ББК 32.884.19
В80

Составитель *И. Н. Алексеева*

Редактор *М. Е. Орехова*

В помощь радиолюбителю: Сборник. Вып. 109/
В80 Сост. И. Н. Алексеева.— М.: Патриот, 1991.— 80 с., ил.

Приведены сведения об основных электрических параметрах резисторов и конденсаторов, выпускаемых отечественной промышленностью. Учтены интересы начинающих и квалифицированных радиолюбителей.
Для широкого круга радиолюбителей.

В $\frac{2302020500-063}{072(02)-90}$ 28—91

ББК 32.884.19
6Ф2.9

РЕЗИСТОРЫ

И. Четвертков

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

Для выбора и применения резисторов в любительских конструкциях электронных приборов их достаточно классифицировать по характеру изменения сопротивления, назначению и материалу резистивного элемента (рис. 1). Непроволочные резисторы в зависимости от материала токопроводящего слоя в свою очередь подразделяются на металлодиэлектрические, металлоокисные, металлизированные, углеродистые, бороуглеродистые, лакопленочные, керметные и на проводящей пластмассе.

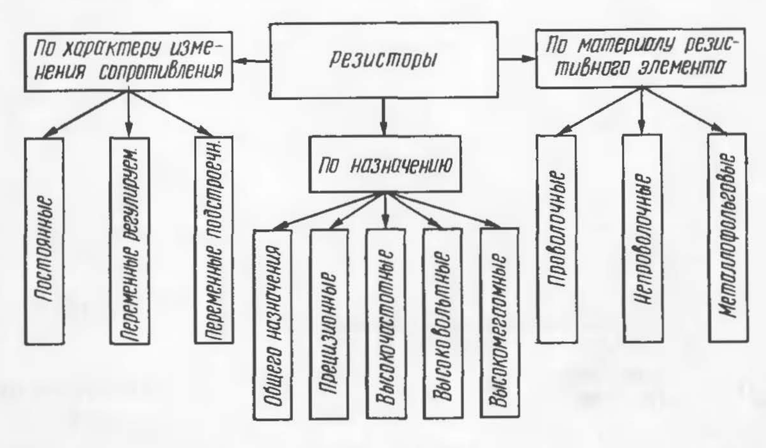


Рис. 1

2. СИСТЕМА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В соответствии с новой действующей системой сокращенное обозначение состоит из трех элементов (табл. 1).

Таблица 1

Система условных обозначений

Элемент			Пример обозначения
первый	второй	третий	
Р — резисторы постоянные; РП — резисторы переменные	1 — непроволочные; 2 — проволочные, металлофольговые	Порядковый номер разработки конкретного типа резистора	Р1-26 (постоянный непроволочный резистор с порядковым номером разработки 26)
ТР — терморезисторы с отрицательным ТКС; ТРП — терморезисторы с положительным ТКС	Полупроводниковые материалы не обозначаются	Порядковый номер разработки	ТР-7 (терморезистор с отрицательным ТКС с порядковым номером разработки 7)
ВР — варисторы постоянные; ВРП — варисторы переменные	Полупроводниковые материалы не обозначаются	Порядковый номер разработки	ВРП-14 (варистор переменный с порядковым номером разработки 14)

В старой системе первый элемент обозначался по-иному (С — резисторы постоянные; СП — резисторы переменные; СТ — терморезисторы; СН — варисторы). Второй элемент, как и в новой системе, был цифровой, но с более подробной детализацией по виду материала резистивного элемента (1 — углеродистые и бороуглеродистые; 2 — металлодиэлектрические и металлоокисные; 3 — композиционные пленочные; 4 — композиционные объемные; 5 — проволочные).

На резисторы наносится буквенно-цифровая маркировка. Она содержит: номинальную мощность, номинальное сопротивление, допуск и дату изготовления. Номинальное сопротивление обозначается цифрами

с указанием единицы измерения: Ом (R или Е по-старому или вообще без буквы) — омы, кОм (К) — килоомы, МОм (М) — мегаомы, ГОм (G) — гигаомы, ТОм (Т) — тераомы. Например, 220 Ом, 680 кОм, 3,3 МОм, 4,7 ГОм, 1 ТОм, или 220 R, 680 К, 3М3, 4G7, 1Т0 (в этом случае буква обозначает множитель 1, 10^3, 10^6, 10^9, 10^{12} и определяет положение запятой десятичного знака). Полное обозначение допуска состоит из цифр, а кодированное — из буквы. Для наиболее распространенных допусков используется следующая кодировка: ±20% — М, ±10% — К, ±5% — I, ±2% — G, ±1% — F, ±0,5% — D, ±0,25% — С, ±0,1% — В.

3. ПАРАМЕТРЫ РЕЗИСТОРОВ

Номинальная мощность и предельное напряжение. Под номинальной мощностью ($P_н$) понимается наибольшая мощность, которую резистор может рассеивать в заданных условиях в течение гарантированного срока службы (наработки) при сохранении параметров в установленных пределах. Мощность рассеяния зависит от конструкции резисторов, физических свойств материалов и температуры окружающей среды. Обычно для каждого конкретного типа резистора приводят зависимость допустимой мощности от температуры окружающей среды (рис. 2), по которой выбирается электрическая нагрузка.

Конкретные значения номинальных мощностей рассеяния в ваттах устанавливаются согласно ГОСТ 24013—80

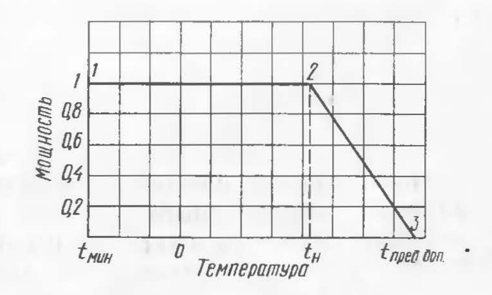


Рис. 2

и ГОСТ 10318—80 и выбираются из ряда: 0,01; 0,025; 0,05; 0,062; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 8; 10; 16; 25; 40; 63; 80; 100; 250; 500.

Рабочее напряжение резистора не должно превышать значения, рассчитанного исходя из номинальной мощности $P_н$ и номинального сопротивления $R_н$ $U \leqslant \sqrt{P_н R_н}$. Однако при бо́льших номинальных сопротивлениях это напряжение может достигать таких значений, при которых возможен пробой. Поэтому для каждого типа резистора, с учетом его конструкции, устанавливается предельное рабочее напряжение $U_{пред}$.

Номинальное сопротивление и допуск. Номинальное сопротивление ($R_н$) — электрическое сопротивление, значение которого обозначено на резисторе или указано в нормативной документации и является исходным для отсчета отклонений от этого значения.

Номинальные сопротивления резисторов стандартизированы. Для постоянных резисторов согласно ГОСТ 2825—67 установлено шесть рядов: Е6, Е12, Е24, Е48, Е96, Е192, а для переменных резисторов в соответствии с ГОСТ 10318—80 установлен ряд Е6. Цифра после буквы Е указывает число номинальных значений в каждом десятичном интервале (табл. 2).

Таблица 2

Номинальные сопротивления по рядам

Ряд	Числовые коэффициенты
Е6	1; 1,5; 2,2; 3,3; 4,7; 6,8
Е12	1; 1,2; 1,5; 1,8; 2,2; 2,7; 3,3; 3,9; 4,7; 5,6; 6,8; 8,2
Е24	1; 1,1; 1,2; 1,3; 1,5; 1,6; 1,8; 2; 2,2; 2,4; 2,7; 3; 3,3; 3,6; 3,9; 4,3; 4,7; 5,1; 5,6; 6,2; 6,8; 7,5; 8,2; 9,1

Номинальные сопротивления в каждой декаде соответствуют указанным в таблице числам или числам, полученным умножением или делением их на 10^n, где n — целое положительное или отрицательное число.

Действительные значения сопротивлений резисторов вследствие погрешностей изготовления могут отличаться от номинальных. Разница между номинальным и действительным сопротивлениями, выраженная в процентах по отношению к номинальному сопротивлению, называется допускаемым отклонением от номинального сопротивления или, кратко, допуском. Согласно ГОСТ 9664—74 установлен ряд допусков: ±0,001; ±0,002; ±0,005; ±0,01; ±0,02; ±0,05; ±0,1; ±0,25; ±0,5; ±1; ±2; ±5; ±10; ±20; ±30%.

Температурный коэффициент сопротивления. Температурным коэффициентом сопротивления (ТКС) называется величина, характеризующая относительное изменение сопротивления на один градус Кельвина или Цельсия. ТКС характеризует обратимое изменение сопротивления резистивного элемента вследствие изменения температуры окружающей среды или изменения электрической нагрузки. Чем меньше ТКС, тем лучшей температурной стабильностью обладает резистор. Значения ТКС прецизионных резисторов лежат в пределах от единиц до $\pm 100 \cdot 10^{-6}$ 1/°С, а резисторов общего назначения — от десятков до $\pm 2000 \cdot 10^{-6}$ 1/°С.

Шумы резисторов. Различают собственные шумы и шумы скольжения.

Собственные шумы резисторов складываются из тепловых и токовых шумов. Их возникновение связано с тепловым движением свободных электронов и прохождением электрического тока. Собственные шумы резисторов тем выше, чем больше температура и напряжение. Высокий уровень шумов резисторов ограничивает чувствительность электронных схем и создает помехи при воспроизведении полезного сигнала.

Собственные шумы резисторов измеряют действующим значением ЭДС шумов и выражают в микровольтах на вольт приложенного напряжения. Значения ЭДС шумов большинства типов непроволочных резисторов от долей единиц до десятков микровольт на вольт. Исключение составляют лакопленочные и объемные композиционные резисторы, у которых ЭДС шумов может достигать сотен микровольт на вольт.

Шумы скольжения (вращения) присущи переменным резисторам. Они возникают в динамическом режиме при движении подвижного контакта по резистивному элементу в виде напряжения помех. В приемных устройствах эти помехи приводят к различным шорохам и трескам. Уровень шумов перемещения значительно превышает уровень тепловых и токовых шумов. Даже для сравнительно хороших непроволочных переменных рези-

сторов напряжение шумов вращения может достигать десятков милливольт (15...50 мВ).

Функциональная характеристика. Она определяет зависимость сопротивления переменного резистора от положения подвижного контакта. Наиболее распространенные зависимости — линейная А, логарифмическая Б и обратнологарифмическая В (рис. 3).

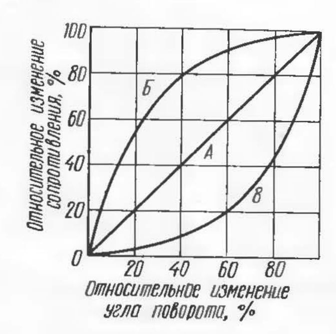


Рис. 3

Справочные данные о постоянных и переменных проволочных и непроволочных резисторах приведены в табл. 3—6.

Таблица 3

Постоянные непроволочные резисторы

Тип	Номинальная мощность, Вт (при t °C)	Диапазон номинальных сопротивлений	Ряд промежуточных значений, допуск	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
				диаметр (ширина), D (B)	длина, L	высота, h	
1	2	3	4	5	6	7	8
			Общего назначения				
С2-33Н	0,125 (85) 0,25 (85) 0,5 (85) 1 (85) 2 (85)	1 Ом...3 МОм 1 Ом...5,1 МОм 1 Ом...5,1 МОм 1 Ом...10 МОм 1 Ом...10 МОм	Е24, Е96 с допусками ±1; ±2; ±5; ±10%	2,2 3 4,2 6,7 8,8	6 7 10,2 13 18,5	— — — — —	
МЛТ	0,125 (70) 0,25 (70) 0,5 (70) 1 (70) 2 (70)	8,2 Ом...3 МОм 8,2 Ом...5,1 МОм 1 Ом...5,1 МОм 1 Ом...10 МОм 1 Ом...10 МОм	Е24, Е96 с допусками ±2; ±5; ±10%	2,2 3 4,2 6,6 8,6	6 7 10,2 13 18,5	— — — — —	
Р1-4	0,25 (70) 0,5 (85)	10 Ом...1 МОм 1 Ом...10 МОм	Е24, Е96 с допусками ±1; ±2; ±5%	1,8 2,8	4 6,5	— —	
Р1-11	0,25 (70)	1 Ом...3 МОм	Е24 с допусками ±1; ±2; ±5; ±10%	2,2	5,9	—	
Р1-12	0,125 (70)	1 Ом...6,8 МОм	Е24 с допусками ±5; ±10; ±20%	1,55	3,1	0,6	

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
С1-4	0,125 (70) 0,25 (70) 0,5 (70)	10 Ом...2 МОм 10 Ом...10 МОм 10 Ом...10 МОм	Е24, Е48 с допусками ± 2; ±5; ±10%	2,4 3,9 5,5	7,3 10,5 16	— — —	
ВСа	0,125 (70) 0,25 (70) 0,5 (70)	10 Ом...2 МОм 27 Ом...2,2 МОм 27 Ом...10 МОм	Е24 с допусками ±5; ±10; ±20%	2,4 5,5 5,5	7,3 16 26	— — —	
ВС	1 (40) 2 (40) 5 (40) 10 (40)	47 Ом...10 МОм 47 Ом...10 МОм 47 Ом...10 МОм 75 Ом...10 МОм	Е24, Е48 с допусками ±5; ±10; ±20%	7,6 9,7 25,3 40,3	30,9 48,4 7,6 120,5	— — — —	
С4-2	0,25 (85) 0,5 (85) 1 (85) 2 (85)	10 кОм...5,1 МОм 10 кОм...10 МОм 10 кОм...10 МОм 10 кОм...10 МОм	Е24 с допусками ±5; ±10; ±20%	2,2 2,2 4 5	13,5 19 29,5 36,5	3,7 3,7 5 6	
ТВО	0,125 (85) 0,25 (85) 0,5 (85) 1 (85) 2 (85) 5 (85) 10 (85) 20 (85) 60 (85)	1 Ом...100 кОм 1 Ом...510 кОм 1 Ом...1 МОм 1 Ом...1 МОм 1 Ом...1 МОм 27 Ом...1 МОм 27 Ом...1 МОм 24 Ом...100 кОм 24 Ом...100 кОм	Е24 с допускамн ±5; ±10; ±20%	2,5 3,7 3,7 5 6 11,5 15 22,5 47	8 13,5 19 29,5 36,5 77 112 112 186	1,5 2,2 2,2 4 5 9,5 10,5 19,5 28	

			Прецизионные				
С2-29В	0,062 (85) 0,125 (85) 0,25 (85) 0,5 (85) 1 (85) 2 (85)	10 Ом...511 кОм 1 Ом...1 МОм 1 Ом...2,2 МОм 1 Ом...3 МОм 1 Ом...8,5 МОм 1 Ом...20 МОм	Е24...Е192 с допусками ±0,05; ±0,1; ±0,25; ±0,5; ±1%	2,3 3,5 4,5 7,5 9,8 9,8	6,5 8 11 14 20 28	— — — — — —	
С2-36	0,125 (70)	10 Ом...2,2 МОм	Е192 с допусками ±0,5; ±1%	2,2	6	—	
С2-14	0,125 (85) 0,25 (85) 0,5 (85) 1 (85) 2 (85)	10 Ом...1 МОм 1 Ом...1 МОм 1 Ом...2,2 МОм 1 Ом...3 МОм 1 Ом...5,1 МОм	Е192 с допусками ±0,1; ±0,25; ±0,5; ±1%	2,2 3 4,2 6,7 9	6 7,1 11 13 28	— — — — —	
БЛП	0,1 (70) 0,25 (70) 0,5 (70) 1 (70)	1 Ом...100 кОм 1 Ом...100 кОм 1 Ом...100 кОм 1 Ом...100 кОм	Е192 с допусками ±0,5; ±1%	5,7 5,7 7,6 7,6 9,7 9,7 11,7	16 26 15,5 29,6 17 47,7 25,5	— — — —	
БЛПа	0,1 (70) 0,25 (70) 0,5 (70) 1 (70)	1 Ом...100 кОм 1 Ом...100 кОм 1 Ом...100 кОм 1 Ом...100 кОм	Е192 с допусками ±0,5; ±1%	5,3 5,3 7,3 7,3 9,4 9,4 11,3	16 26 15,6 30,1 17,1 47,7 25,6	— — — —	

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
			Высокочастотные				
С2-10	0,125 (70) 0,25 (70) 0,5 (70) 1 (70) 2 (70)	10 Ом...9,88 кОм 1 Ом...9,88 кОм 1 Ом...9,88 кОм 1 Ом...9,88 кОм 1 Ом...9,88 кОм	Е192 с допусками ±0,5; ±1%	2 3 4,2 6,6 8,6	6 7 10,8 13 18,5	— — — — —	
С2-34	0,062 (70) 0,125 (70) 0,25 (70) 0,5 (70) 1 (70)	10 Ом...10 кОм 0,5 Ом...10 кОм 0,5 Ом...10 кОм 0,5 Ом...10 кОм 0,5 Ом...10 кОм	Е192 с допусками ±0,1; ±0,25; ±0,5; ±1%	2,2 3 4,2 6,6 8,6	6 7 10,8 13 18,5	— — — — —	
С6-4	0,025 (70) 0,05 (70) 0,125 (70)	5,1 Ом...1 кОм 5,1 Ом...3 кОм 5,1 Ом...3 кОм	Е48 с допусками ±2; ±5%	1 1 2 2	1 2 2 4	0,8 0,8 0,8	
С6-9	0,125 (70)	10 Ом...1 кОм	Е48 и дополнительный ряд с допуском ±2%	1	1		
			Высокомегаомные и высоковольтные				
С3-14	0,01 (55) 0,05 (70) 0,125 (55) 0,25 (55) 0,5 (55) 1 (70)	10 МОм...100 ГОм 100 кОм...47 МОм 1 МОм...1 ГОм 1 МОм...5,6 ГОм 470 кОм...5,6 ГОм 5,6 кОм...5,6 ГОм	Е6, Е12, Е24 с допусками ±0,5; ±10; ±20%	6,2 1,6 1,6 4,3 4,3 6,2	29 3,2 6,5 15 25 29	— — — — — —	

КВМ	—	15 МОм...1000 ГОм	Е12 с допусками ±2; ±5; ±10; ±20%	5	41	—	
КЭВ	0,5 (40) 1 (40) 2 (40)	510 кОм...5,1 ГОм 510 кОм...5,1 ГОм 510 кОм...12 ГОм	Е24 с допусками ±5; ±10; ±20%	5,5 9 9	25 46 90	— —	
	5 (40) 10 (40) 20 (40) 40 (40)	510 кОм...18 ГОм 510 кОм...12 ГОм 1 МОм...22 ГОм 2,4 МОм...47 ГОм		11 32 32 53	145 124 244 324	— — — —	

Таблица 4

Постоянные проволочные резисторы

Тип	Номинальная мощность, Вт (при t °С)	Диапазон номинальных сопротивлений	Ряд промежуточных значений, допуск	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
				диаметр (ширина), D (B)	длина, L	высота, h	
1	2	3	4	5	6	7	8
			Нагрузочные				
С5-35В, ПЭВ	3 (40) 7,5 (40) 10 (40) 15 (40) 25 (40) 50 (40) 75 (40) 100 (40)	3 Ом...510 Ом 1 Ом...3,3 кОм 1,8 Ом...10 кОм 3,9 Ом...15 кОм 10 Ом...24 кОм 18 Ом...51 кОм 47 Ом...56 кОм 47 Ом...5,6 кОм	Е12, Е24 с допусками ±5; ±10%	14 14 14 17 21 29 29 29	26 35 41 45 50 90 140 170	28 28 28 31 35 43 43 43	

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
С5-36В, ПЭВР	10 (40) 15 (40) 25 (40) 50 (40) 100 (40)	3 Ом...220 Ом 5,1 Ом...220 Ом 10 Ом...510 Ом 22 Ом...1,5 кОм 47 Ом...2,7 кОм	Е12, Е24 с допусками ±5; ±10%	14 17 21 29 29	41 45 50 90 170	28 31 35 43 43	
С5-37	5 (40) 8 (40) 10 (40) 16 (40)	1,8 Ом...5,1 кОм 2,7 Ом...6,8 кОм 3,3 Ом...10 кОм 3,3 Ом...15 кОм	Е24 с допусками ±5; ±10%	11 11 11 11	25,8 34,8 44,8 70,8	— — — —	
С5-43	10 (85) 16 (85) 25 (85) 50 (85) 75 (85) 100 (85)	0,068 Ом...1 Ом 0,082 Ом...1 Ом 0,1 Ом...1 Ом 0,22 Ом...1 Ом 0,33 Ом...1 Ом 0,39 Ом...1 Ом	Е12, Е24 с допусками ±5; ±10%	30 30 30 48 48 48	29 38 48 70 95 120	14 14 14 27 27 27	
С5-47	10 (85) 16 (85) 25 (85) 40 (85)	1 Ом...3,3 кОм 1,5 Ом...5,1 кОм 2 Ом...6,2 кОм 4,3 Ом...47 кОм	Е12, Е24 с допусками ±5; ±10%	22 22 31 31	20 28 28 51	12 12 15 15	
			Прецизионные				
С5-5	1 (70) 2 (70) 5 (70) 8 (70) 10 (70)	1 Ом...13 кОм 2 Ом...30 кОм 5,1 Ом...75 кОм 10 Ом...100 кОм 10 Ом...180 кОм	Е24 с допусками ±0,05; ±0,1; ±0,2; ±0,5; ±1; ±2; ±5%	6,15 6,15 11,2 12,2 12,2	20 27 33 42 52	— — — — —	
С5-16	1 (100) 2 (100) 5 (100) 8 (100) 16 (100)	0,1 Ом...2 Ом 0,1 Ом...2 Ом 0,1 Ом...5,1 Ом 0,39 Ом...10 Ом 0,51 Ом...10 Ом	Е24 с допусками ±0,5; ±1; ±2; ±5%	9 11 11 12 12	19 24 32 42 51	— — — — —	
С5-53В	0,125 (70) 0,25 (70) 0,5 (70) 1 (70) 2 (70)	1 Ом...330 кОм 3,3 Ом...1 МОм 4,7 Ом...1,5 МОм 10 Ом...3,3 МОм 10 Ом...20 МОм	Е24, Е48, Е96, Е192 с допусками ±0,05; ±0,1; ±0,2; ±0,5; ±1%	9 11 11 11 11	20 25 33 43 53	— — — — —	

Таблица 5

Переменные непроволочные резисторы

Тип	Номинальная мощность, Вт (при t °С)	Функциональная характеристика	Диапазон номинальных сопротивлений	Ряд промежуточных значений, допуск	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
					диаметр (ширина), D (B)	длина, L	высота, h	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Подстроечные				
СП-II	1 (25) 0,5 (25)	А Б, В	470 Ом...4,7 МОм 4,7 кОм...2,2 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	29 29	15 15	— —	
СП-IV	$\frac{1}{0,5}$ (25)	$\frac{А}{Б, В}$	$\frac{470 Ом...4,7 МОм}{4,7 кОм...2,2 МОм}$		29	32	—	
СП3-38	0,125 (40) 0,25 (40)	А А	68 Ом...4,7 МОм 68 Ом...4,7 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	9,5; 15,5 15,5	11; 12; 16,5 16,5	4; 4,2; 7 7	

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
СП3-1	0,25 (55)	А	470 Ом...1 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	15,5	16,5	8,2	
СП3-22	0.125 (55)	А	100 Ом...1 МОм	Е6 с допуском ±20%	9,5	11	3,6	
СП3-27	0,125 (40) 0,25 (40) 0,5 (40)	А А А	470 Ом...1 МОм 470 Ом...1 МОм 68 Ом...1 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	10 14 18; 20	12 16 20; 22; 23	3,5 5 4.5; 5,4; 6,6	
СП3-26	0,25 (40) 0,125 (40)	А В	33 кОм...220 кОм 33 кОм...220 кОм	Е6 с допуском ±20%	18 32	10 10	— —	
СП3-9	0,5 (40)	А	1 кОм...4,7 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20; ±30%	16	14,5	—	
СП3-16	0,125 (70)	А	1 кОм...1 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20; ±30%	11,7	13.5	—	
СП3-24	0,25 (40) 0,125 (40)	А Б, В	680 Ом...1 МОм 4,7 кОм...1 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	14,5 14,5	56 56	18,3 18,3	
СП3-36	—	В	100 кОм...220 кОм	Е6 с допуском ±20%	5,7	43,2	8,6	
СП3-40	0,125 0,25	В, $В_1$ Д, $Д_1$	33 кОм...220 кОм 33 кОм...220 кОм	Е6 с допуском ±10%	15 15	38 38	10 10	
СП3-29М СП3-29	0,5 (40) 1 (40)	А А	68 Ом...15 МОм 1 МОм...10 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30% Е6 с допуском ±30%	26; 5; 28,5 28	28,6; 30,6 32	6,6; 8 11,3	
СП3-19	0,5 (70)	А	10 Ом...1 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20%	6,6 6,5 10	4,1 7,5 9,3	— 9 —	
СП3-44	0,25 (70) 0,5 (70) 1 (70)	А А А	10 Ом...1 МОм 10 Ом...2,2 МОм 10 Ом...4,7 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20%	11 5,6; 11; 13 16,5	9 4; 7,4; 9 9	— — —	
СП3-37	1 (70)	А	10 Ом...1 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20; ±30%	6,5	35	8,5	
РП1-53	0,25 (40)	А	22 кОм	С допуском ±20%	6	28	8	
РП1-48	0,25 (70)	А	10 Ом...2,2 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20%	2,5	12	4	
СП3-39	0,5 (70) 1 (70)	А А	10 Ом...6,8 МОм 10 Ом...2,2 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20; ±30%	10 13	10 13	5 5,7	
СП3-45б	0,5 (85) 1 (85) 2 (85)	А А А	100 Ом...10 МОм 100 Ом...10 МОм 100 Ом...10 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20; ±30%	12 16 21	16 17,5 20,5	— — —	

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
РП1-46б	0,5 (85)	А	33 Ом...10 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20%	10	10	—	
СП4-1	0,5 (70) 0,25 (70)	А Б, В	100 Ом...4,7 МОм 1 кОм...2,2 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	12,8 12,8	12 12	— —	
СП4-2Мб	1 (70) 0,5 (70)	А Б, В	47 Ом...4,7 МОм 1 кОм...2,2 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	22 22	12 12	— —	
СП4-3	0,125 (70)	А	100 Ом...4,7 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	12	13	—	
				Регулировочные				
СП-I	1 (25) 0,5 (25)	А Б, В	470 Ом...4,7 МОм 4,7 кОм...2,2 МОм		29 29	15 15	— —	
СП-III	1/0,5 (25)	А/Б, В	470 Ом...4,7 МОм / 4,7 кОм...2,2 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	29	32	—	
СП-V	1/0,5/0,5 (0,25)	А/А/Б	10 кОм/10 кОм/22 кОм		29	48	—	
СП-0,4	0,4 (25)	А	470 Ом...4,7 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	16	12,5	—	

СП3-3	0,05 (40) 0,025 (40) 0,025 (40)	А В Б	1 кОм...1 МОм 4,7 кОм...1 МОм 4,7 кОм...47 кОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	14 14 14	7,5; 9,2 9,2 7,5	— —	
СП3-4М	0,25; 0,125 (40)	А	220 Ом...470 кОм		16	11,5	—	
	0,125; 0,05 (40)	Б, В	4,7 кОм...470 кОм		16	21,5	—	
	0,05/0,25 (40)	А/А	220 Ом...470 кОм / 220 Ом...470 кОм		16	22,5		
	0,05/0,125 (40)	Б, В/Б, В	4,7 кОм...470 кОм / 4,7 кОм...470 кОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	16	22,5		
	0,05/0,25 (40)	Б, В/А	4,7 кОм...470 кОм / 220 Ом...470 кОм		16	22,5		
	0,125/0,125 (40)	А/Б, В	220 Ом...470 кОм / 4,7 кОм...470 кОм		16	22,5		
СП3-9	0,5 (40)	А	1 кОм...4,7 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20; ±30%	16	14,5		
СП3-10М	1 (40)	А	470 Ом...2,2 МОм		29	31	—	
	0,5 (40)	Б, В	4,7 кОм...2,2 МОм		29	31	—	
	1/2 (40)	А/А	470 Ом...4,7 МОм / 470 Ом...4,7 МОм		29	32	—	
	0,5/1; 0,25/1 (40)	Б, В/Б, В	4,7 кОм...2,2 МОм / 4,7 кОм...2,2 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20; ±30%	29	32; 47	—	
	0,5/2; 0,25/2 (40)	Б, В/А	4,7 кОм...2,2 МОм / 470 Ом...4,7 МОм		29	32; 47	—	
	1/1 (40)	А/Б, В	470 Ом...4,7 МОм / 4,7 кОм...2,2 МОм		29	32	—	

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0,5/2 (40)	А/А	470 Ом...2,2 МОм / 470 Ом...4,7 МОм		29	47	—	
	0,5/1 (40)	А/Б, В	470 Ом...2,2 МОм / 4,7 кОм...2,2 МОм		29	47	—	
СП3-16	0,125 (70)	А	1 кОм...1 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20; ±30%	11,7	13; 14	—	
СП3-23	0,25 (40)	А	220 Ом...4,7 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	11,5	50; 69; 85	18	
	0,125 (40)	Б, В, С	1 кОм...2,2 МОм		11,5	50; 69; 86	18	
	{0,25; 0,125 / 0,125; 0,05} (40)	А / Б, В, С	220 Ом...4,7 МОм / 1 кОм...2,2 МОм		11,5	50; 69; 86	18	
	0,05/0,05 (40)	Е/И	22 кОм...2,2 МОм / 22 кОм...2,2 МОм		11,5	69; 86	18	
	{0,25; 0,125 / 0,25; 0,125} (40)	А / А	220 Ом...4,7 МОм / 220 Ом...4,7 МОм		11,5	50; 69; 86	18	
	{0,125; 0,05 / 0,125; 0,05} (40)	Б, В, С / Б, В, С	1 кОм...2,2 МОм / 1 кОм...2,2 МОм		11,5	50; 69; 86	18	
	0,125/0,125/0,125/0,125 (40)	А/А/А/А	220 Ом...4,7 МОм / 220 Ом...4,7 МОм / 220 Ом...4,7 МОм / 220 Ом...4,7 МОм		21	50	18	
	0,05/0,05/0,05/0,05 (40)	Б, В, С/Б, В, С/Б, В, С/Б, В, С	1 кОм...2,2 МОм / 1 кОм...2,2 МОм / 1 кОм...2,2 МОм / 1 кОм...2,2 МОм		21	50	18	
СП3-30	0,25; 0,5 (40)	А	220 Ом...6,8 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	26	16; 27	—	
	0,125 (40)	Б, В	4,7 кОм...2,2 МОм		26	16; 27	—	
	0,25 (40)	Б, В	15 кОм...2,2 МОм		26	27	—	
	0,25/0,125 (40)	А/Б, В	220 Ом...6,8 МОм / 4,7 кОм...2,2 МОм		26	27	—	
	0,125/0,125 (40)	Е/И	100 кОм; 470 кОм; 1 МОм; 2,2 МОм / 100 кОм; 470 кОм; 1 МОм; 2,2 МОм		26	27	—	
	0,125/0,125 (40)	Б, В/Б, В	4,7 кОм...2,2 МОм / 4,7 кОм...2,2 МОм		26	27		
	0,25/0,25 (40)	А/А	220 Ом...6,8 МОм / 220 Ом...6,8 МОм		26	27	—	
	0,125/0,25 (40)	Б, В/А	4,7 кОм...2,2 МОм / 220 Ом...6,8 МОм		26	37	—	
СП3-33	0,25 (40)	А	100 Ом...4,7 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20; ±30%	16	10; 20; 21,5	23	
	0,125 (40)	Б, В, С	1 кОм...2,2 МОм		16	10	23	
	0,25/0,25 (40)	А/А	100 Ом...4,7 МОм / 100 Ом...4,7 МОм		23	17,6; 27,6; 29	23	
	0,125/0,125 (40)	Б, В, С/Б, В, С	1 кОм...2,2 МОм / 1 кОм..2,2 МОм		23	17,6; 27,6	23	
	0,25/0,25/0,25/0,25 (40)	А/А/А/А	100 Ом...4,7 МОм / 100 Ом...4,7 МОм / 100 Ом...4,7 МОм / 100 Ом...4,7 МОм		16	32,9; 44,4	23	

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0,125 0,125 (40) 0,125 0,125	Б, В, С Б, В, С Б, В, С Б, В, С	1 кОм...2,2 МОм 1 кОм...2,2 МОм 1 кОм...2,2 МОм 1 кОм...2,2 МОм		16	32,9; 44,4	23	
СП3-45а	0,5 (85) 1 (85) 2 (85)	А А А	100 Ом...10 МОм 100 Ом...10 МОм 100 Ом...10 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20%	12 14 21	16 17,5 20,5	— — —	
РП1-46	0,5 (85) 1 (85) 2 (85)	А А А	100 Ом...10 МОм 47 Ом...10 МОм 47 Ом...4,7 МОм	Е6 с допусками ±10; ±20%	10 10 16	10 10 16; 17,4	— — —	
СП4-1а	0,5 (70) 0,25 (70)	А Б, В	100 Ом...4,7 МОм 1 кОм...2,2 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	12,8 12,8	12 12	— —	
СП4-2Ма	1 (70) 0,5 (70)	А Б, В	47 Ом...4,7 МОм 1 кОм...2,2 МОм	Е6 с допусками ±20; ±30%	22 22	12 12	— —	

Примечания: 1. В подстроечных резисторах СП-II, СП-IV, СП3-26, СП3-9, СП3-16, СП3-45б, РП1-46б и СП4-2Мб предусмотрено стопорение вала с помощью контргайки.

2. Регулировочные резисторы СП3-10, СП3-30 и СП3-33 имеют выключатель, рассчитанный на ток 2 А и напряжение 250 В, резисторы СП3-3 — на 150 мА, 50 В, резисторы СП3-4 — на 68 мА, 220 В или на 2 А, 7,5 В.

Таблица 6

Переменные проволочные резисторы

Тип	Номинальная мощность, Вт (при t °C)	Диапазон номинальных сопротивлений	Ряд промежуточных значений, допуск	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
				диаметр (ширина), D (B)	длина, L	высота, h	
1	2	3	4	5	6	7	8
			Подстроечные				
СП5-1В	1 (70)	100 Ом...10 кОм	Е6 с допуском ±5%	8,5	35	6,5	
СП5-4В	1 (70)	100 Ом...10 кОм	Е6 с допуском ±5%	14	35	7	
СП5-22	1 (70)	10 Ом...47 кОм	Е6 с допусками ±5; ±10%	7	32,5	10,5	
СП5-24	1 (70)	10 Ом...47 кОм	Е6 с допусками ±5; ±10%	7	32,5	9,5	
СП5-2В СП5-2ВА	1 (70) 0,5 (70)	3,3 Ом...47 кОм 3,3 Ом...22 кОм	Е6 с допусками ±5; ±10%	13 10	13 10	6,4 5,4	
СП5-3В СП5-3ВА	1 (70) 0,5 (70)	3,3 Ом...47 кОм 3,3 Ом...22 кОм	Е6 с допусками ±5; ±10%	13 10	13 10	5,9 5,4	
СП5-16ВА	0,25 (70) 0,5 (70) 1 (70)	3,3 Ом...22 кОм 3,3 Ом...33 кОм 4,7 Ом...47 кОм		11 13 16,5	9,7 9,7 9,7	— — —	

1	2	3	4	5	6	7	8
СП5-16ВБ	0,25 (70) 0,5 (70) 1 (70)	3,3 Ом...22 кОм 3,3 Ом...33 кОм 4,7 Ом...47 кОм	Е6 с допусками ±5; ±10%	11 13 16,5	11,5 11,5 11,5	— — —	
СП5-16ВВ СП5-16ВГ	0,125 (70) 0,05 (70)	10 Ом...6,8 кОм 47 Ом...4,7 кОм		8 6	6 4,2	— —	
СП5-20В	2 (85)	4,7 Ом...22 кОм	Е6 с допусками ±5; ±10%	23	14,7	—	
СП5-50М	3 (55)	47 Ом...1 кОм	Е6 с допуском ±10%	27	14,5	—	
			Регулировочные				
ППЗ-40...43 ППЗ-44...47	3 (100) 3 (70)	4,7 Ом...20 кОм 4,7 Ом...20 кОм	Е6 с допусками ±5; ±10%	23 23	15 28,6	— —	
СП5-30	15 (85) 25 (85) 50 (85)	2,2 Ом...47 кОм 2,2 Ом...47 кОм 2,2 Ом...47 кОм	Е6 с допусками ±5; ±10%	35 35 48	26 44 67	— —	
ППБ	1 (85) 2 (85) 3 (85) 15 (85) 25 (85) 50 (85)	100 Ом...10 кОм 100 Ом...10 кОм 2,2 Ом...47 кОм 2,2 Ом...47 кОм 2,2 Ом...47 кОм 2,2 Ом...47 кОм		18 20 25 35 35 48	12,5 16 22 26 44 67	— — — — — —	
СП5-37	75 (70)	47 Ом...3,3 кОм	Е6 с допусками ±10; ±20%	72	36	—	

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ НЕЛИНЕЙНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Полупроводниковые нелинейные резисторы — изделия электронной техники, основное свойство которых, в отличие от линейных резисторов, заключается в способности изменять свое электрическое сопротивление под действием управляющих факторов: температуры, напряжения, магнитного поля и др. В зависимости от воздействующего фактора они получили название терморезисторы, варисторы, магниторезисторы. В последнее время их стали относить к управляемым полупроводниковым резисторам. Иными словами, это элементы, чувствительные к воздействию определенного управляющего фактора.

Терморезисторы, или термисторы (ТР) — полупроводниковые резисторы с нелинейной ВАХ, отличительной особенностью которых является резко выраженная зависимость электрического сопротивления от температуры. Существуют терморезисторы как с отрицательным, так и с положительным температурным коэффициентом сопротивления — позисторы (табл. 7—11).

ТР используются в системах дистанционного и централизованного измерения и регулирования температур, противопожарной сигнализации, теплового контроля и защиты машин и механизмов, в схемах температурной компенсации ряда элементов электрических цепей и контуров, в частности для термокомпенсации кварцевых резонаторов и генераторов, для стабилизации режимов транзисторных каскадов, измерения мощности, измерения вакуума, скоростей движения жидкостей и газов, а также в качестве дистанционных бесконтактных переменных резисторов, ограничителей и предохранителей, реле времени, стабилизаторов напряжения, в схемах размагничивания масок цветных кинескопов и др.

ТР характеризуют следующими основными параметрами.

Номинальное сопротивление $R_н$ — электрическое сопротивление, значение которого обозначено на ТР или указано в нормативной документации, измеренное при определенной температуре окружающей среды (для большинства типов ТР при 20 °С, а для ТР с высокими

Таблица 7

Терморезисторы с отрицательными ТКС прямого подогрева

Тип	Диапазон номинальных сопротивлений при 20 °C	Допуск, %	Максимальная мощность при 20 °C, мВт	Диапазон рабочих температур, °C	ТКС при 20 °C, %/°C	Постоянная B, K	Постоянная времени τ, с	Область применения	Внешний вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Стержневые					
КМТ-1 ММТ-1 СТ3-1	22 кОм...1 МОм 1 кОм...220 кОм 680 Ом...2,2 кОм	±20 ±20 ±10; ±20	1000 600 600	—60...180 —60...125 —60...125	4,2...8,4 2,4...5 3,35...3,95	3600...7200 2060...4300 2870...3395	85 85 85	Изменение и регулирование температуры, температурная компенсация	
КМТ-4 ММТ-4	22 кОм...1 МОм 1 кОм...220 кОм	±20 ±20	650 560	—60...125 —60...125	4,2...8,4 2,4...5	3600...7200 2060...4300	115 115		
СТ3-6	6,8; 8,2 кОм	±10	150	—90...125	2,8...3,2	1200...2400	35		
ММТ-6	10 кОм...100 кОм	±20	50	—60...125	2,4...5	2060...4300	35		
КМТ-10	100 кОм...3,3 МОм	±20	250 в течение 2 с	0...125	⩾4,2	⩾3600	75	Тепловой контроль	
КМТ-11	100 кОм...3,3 МОм	±20	250 в течение 2 с	0...125	⩾4,2	⩾3600	10		
СТ9-1А	150 Ом...450 Ом	—	800	—60...100	—	1600...2000	110	Регулирование температуры, сигнализация, нагревательные элементы термостатирующих устройств	
				Дисковые					
СТ1-2	82; 91; 100; 110 Ом	±5	700	—60...85	4,4...4,9	3800...4200	60...100	Температурная компенсация, измерение и регулирование температуры	
СТ4-2	2,1 кОм...3,0 кОм	—	—	—60...125	4,2...4,8	3170...4120	—	Измерение температуры автотракторных двигателей	
СТ4-15	880 Ом...1,12 кОм	—	—	—60...155	3,4...3,8	2350...3260	—		
КМТ-8 ММТ-8	100 Ом...10 кОм 1 Ом...1 кОм	±10; ±20 ±10; ±20	600 600	—60...70 —60...70	4,2...8,4 2,4...4	3600...7200 2060...3430	900 900	Температурная компенсация	
ММТ-9	10 Ом...4,7 кОм	±10; ±20	900	—60...125	2.4...5	2060...4300	—		

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КМТ-12	100 Ом...10 кОм	±30	700	—60...125	4,2...8,4	3600...7200	—	Измерение и регулирование температуры, температурная компенсация	
ММТ-12	4,7 Ом...1 кОм	±30	700	—60...125	2,4...4	2060...3430	—		
ММТ-13	10 Ом...2,2 кОм	±20	600	—60...125	2,4...5	2060...4300	100		
КМТ-17в	330 Ом...22 кОм	±10; ±20	300	—60...155	4,2...7	3600...6000	30		
СТ1-17	300 Ом...22 кОм	±10; ±20	300	—60...100	4,2...7	3600...6000	30	Температурная компенсация, измерение и регулирование температуры	
СТ3-17	33 Ом...330 Ом	±10; ±20	300	—60...100	3,0...4,5	2580...3860	30		
СТ4-17	1,5 кОм...2,2 кОм	±10	500	—80...100	3,8...4,2	3260...3600	30		
СТ3-23	2,2 Ом...4,7 Ом	±10; ±20	—	0...125	3,1...3,8	2600...3200	—	Температурная компенсация	
СТ3-28	150 Ом...3,3 кОм	±20	—	—60...125	3...4,6	2580...3970	—		
ММТ-15	760 Ом...1,21 кОм	—	—	—60...125	2,6...4	2230...3430	—	Измерение и регулирование температуры, температурная компенсация	

3-4

ПТ, ПТ-2	80 Ом...400 Ом	±20	—	—60...150	4,4...4,8	3800...4100	—	Измерение и регулирование температуры	
ПТ-1	400 Ом...900 Ом	—	—	—60...150	4,1...5,1	3500...4400	—	Датчики автоматических регулируемых систем	
ПТ-3	400 Ом...900 Ом	±20	—	—60...150	4,3...4,8	3700...4100	—		
ПТ-4	600 Ом...800 Ом	—	—	—60...150	4,1...4,9	3500...4200	—		
ТР-3	1,2; 12 кОм	±10	1000	—60...125	3,9...4,8	3470...4270	—		
				Бусинковые					
КМТ-14	510; 680; 910 Ом 160; 200; 330 кОм 4,3; 7,5 МОм при 150 °С	±20	100	—10...300	2,1...2,5 3,4...4,2 3,5...4,3	3690...4510 6120...7480 6300...7700	10...60	Измерение и регулирование температуры	
СТ3-14	1,5; 2,2 кОм	±20	30	—60...125	3,2...4,2	2600...3600	4		
МКМТ-16	2,7; 5,1 кОм	±30	40	—60...125	3,8...4,2	3260...3600	10		
СТ1-18	1,5; 2,2 кОм 22; 33 кОм 1,5; 2,2 МОм при 150 °С	±20	45	—60...300	2,25...5 при 150 °С	4050...9000	1		
СТ3-18	680 Ом...3,3 кОм	±20	15	—90...125	2,6...4,1	2250...3520	1		

Продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СТ1-19	3,3 кОм...10 кОм 100; 150 кОм 1,5; 2,2 МОм при 150 °С	±20	60	—60...300	2,35...4 при 150 °С	4230...7200	3		
СТ3-19	2,2; 10; 15 кОм	±20	45	—90...125	3,4...4,5	2900...3850	3		
СТ3-22	1 кОм при 25 °С	±30	8	—60...85	3,1...4,2	2700...3700	15	Переменное сопротивление без подвижного контакта	
СТ3-25	1,5 кОм...6,8 кОм	±20	8	—100...125	3,05...4,3	2600...3700	0,4	Измерение и регулирование температуры	
СТ4-16	10 кОм...27 кОм	±5; ±10	150	—60...155	3,45...4,45	2720...3960	30	Измерение и регулирование температуры, температурная компенсация	
СТ4-16А	6,8; 10; 15 кОм	±1; ±2; ±5	180	—60...200	4,05...4,45	3260...4100			
ТР-1	15; 33 кОм	±10; ±20	20; 50	—60...155	3,8...4,4	3200...3900	5...10		
ТР-2	15; 33 кОм	±10; ±20	20; 50	—60...155	3,8...4,4	3200...3900	5...10		
ТР-4	1 кОм	±20	70	—60...200	1,8...2,2	1600...1960	3	Измерение и регулирование температуры, температурная компенсация, сигнализация уровня жидкости	

Таблица 8

Терморезисторы с отрицательным ТКС — измерители мощности СВЧ

Тип	Сопротивление в основной рабочей точке, Ом	Максимальная мощность в рабочей точке, мВт	Диапазон рабочих температур, °С	Чувствительность в рабочей точке, Ом/мВт	ТКС при 20 °С, %/°С	Постоянная В, К	Постоянная времени, τ, с	Внешний вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Т8Д	140...160	15	—60...85	20...30	~1,7	~1500	1	
Т8Е	140...160	10		30...70	—	~1500		
Т8М	180...220	11		60...110	—	—		
Т8Р	115...135	12		10...19	~0,8	—		
Т8С1	110...130	24		10...40	—	—		
Т8С2	140...160	19		12...25	—	—		
Т8С3	140...160	23		10...50	—	—		
Т8С1М	110...130	24		10...40	—	—		
Т8С2М	140...160	19		12...25	—	—		
Т8С3М	140...160	23		10...50	—	—		
Т9	115...135	19		10...40	—	—		

Окончание табл. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ТШ-1 ТШ-2	150 150	12 17,5	—60...85 —60...85	— —	0,6...3,4 0,3...2,3	~1400 ~1850	0,8 1,3	
СТ3-29	2,2 кОм при 20 °С 200 в нагретом состоянии	31	—60...85	10...16	3,15...3,85	2700...3300	0,6...0,7	
СТ3-32	2,2 кОм при 20 °С 150 в нагретом состоянии	18,6	—60...70	20...30	3,15...3,85	2700...3300	0,6...0,7	

Примечание. Под чувствительностью ТР в рабочей точке при температуре окружающей среды 20 °С понимается изменение сопротивления ТР при изменении мощности рассеяния на 1 мВт.

Таблица 9

Терморезисторы прямого подогрева — стабилизаторы напряжения

Тип	Номинальное напряжение, В	Общий предел стабилизации по напряжению, В	Максимально допустимое изменение напряжения, В	Средний рабочий ток, мА	Рабочая область по току, мА	Предельно допустимая кратковременная (на 2 с) перегрузка, мА	Внешний вид
ТП 2/0,5 ТП 2/2 ТП 6/2	2 2 6	1,6...3 1,6...3 4,2...7,8	0,4 0,4 1,2	0,5 2 2	0,2...2 0,4...6 0,4...6	4 12 12	

Таблица 10

Терморезисторы с отрицательным ТКС косвенного подогрева

Тип	Диапазон номинальных сопротивлений	Номинальная мощность, мВт	Диапазон рабочих температур, °С	ТКС при 20 °С, %/°С	Максимальный ток в цепи подогрева, мА	Постоянная В, К	Постоянная времени, τ, с	Область применения	Внешний вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТКП-20 ТКПМ-20 ТКП-50 ТКПМ-50 ТКП-300А ТКПМ-300А	500 Ом 2,5 кОм 10 кОм	220 200 24	—60...85 —60...85 —60...85	~2,2 ~2,8 —	40 35 20	~1850 ~2400 —	45 79 17	Дистанционное управление усилением в электронных системах, реле времени. Регулируемые бесконтактные резисторы	
СТ1-21 СТ3-21 СТ1-27 СТ3-27	6,8 кОм...150 кОм 680 Ом...1,5 кОм 33 кОм 2,2 кОм	60 60 70 70	—60...85 —60...85 —60...85 —60...85	3,25...5,75 2,9...4,6 4,3...5,25 3...4,45	25 25 27 26	2880...4920 2560...3840 3690...4510 2560...3840	15...40 15...40 4...6 4...6	Регулируемые бесконтактные резисторы	
СТ1-30	33 кОм	—	—60...85	4,2...5,1	120	3600...4400	6...12	Измерение скоростей газов и жидкостей	

Окончание табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СТ1-31	4,7 кОм	194	—60...85	—	44	3690...4510	6...12	Регулируемые бесконтактные резисторы	
СТ3-31	680 Ом	90	—60...85	3,15...3,85	29,1	2700...3300	4...6		
СТ3-33	680 Ом	—	—60...85	3...4	29,1	2790...3410	4...10		

Таблица 11

Терморезисторы с положительным ТКС — позисторы

Тип	Диапазон номинальных сопротивлений при 20 °C	Максимальная мощность, Вт	Диапазон рабочих температур, °C	Диапазон температур положительного ТКС, °C	Максимальный ТКС при 20 °C, %/°C	Кратность измерения сопротивлений в области положительного ТКС	Постоянная времени, τ, с	Область применения	Внешний вид
СТ5-1	20...150 Ом	0,7	—20...200	100...200	20	1000	20	Измерение и регулирование температуры, противопожарная сигнализация, тепловая защита, ограиичение и	
СТ6-1А	40...400 Ом	1,1	—60...155	40...155	10	1000 при 25...140 °C	20		
СТ6-1Б	180; 270 Ом	0,8	—60...125	20...125	15	1000 при 25...100 °C	20		
СТ6-3Б	1...10 кОм	0,2	—60...125	10...125	15	100 при 25...80 °C	10		
СТ6-4Б	100...400 Ом	0,8	—60...125	20...125	15	1000 при 25...100 °C	40	стабилизация тока	
СТ6-4Г	5...25 кОм	0,8	—60...125	—20...125	2...6	5...15	40	Измерение и регулирование температуры	
СТ11-1Г	100...300 Ом	0,8	—60...125	—20...125	6...9	20...80	40		
СТ6-1Б1	100...400 Ом	0,8	—60...100	30...100	15	1000 при 25...100 °C	20	Нагревательные элементы и датчики температуры, термостатирование. Ограничение и стабилизация тока	
СТ6-2Б	10...100 Ом	1,3	—60...100	10...100	15	1000 при 25...100 °C	20		
СТ6-5Б	3...20 Ом	2,5	—60...125	20...125	15	1000	10		
СТ6-6Б	5...25 Ом	2,5	—60...125	20...125	15	1000	180		
СТ10-1	30...100 кОм	0,3...0,7	—60...70	—20...70	2...4	~10	50	Температурная компенсация	
СТ14-3	80...200 Ом	0,5	—60...175	100...175	—	—	—	Саморегулирующиеся нагревательные элементы СВЧ устройств	
СТ15-2-127 В	15...35 Ом	3, $U_{пред}$ = 150 В; I = 24 мА	—60...60	60...160	15	10 000 при 25...160 °C	—	В схемах размагничивания масок цветных кинескопов	
СТ15-2-220 В	20...50 Ом	3, $U_{пред}$ = 250 В; I = 12 мА	—60...85	60...160	15	10 000 при 25...160 °C	—		

рабочими температурами до 300 °C при 150 °C). Конкретные значения номинальных сопротивлений устанавливаются в основном по ряду E6 либо E12. Другие ряды используются редко.

Температурный коэффициент сопротивления ТКС — так же как и в обычных линейных резисторах характеризует обратимое изменение сопротивления на один градус Кельвина или Цельсия.

Максимально допустимая мощность рассеяния P_{max} — наибольшая мощность, которую длительное время может рассеивать ТР, не вызывая необратимых изменений характеристик, при этом его температура не должна превышать максимальной рабочей температуры.

Коэффициент температурной чувствительности В — определяет характер температурной зависимости данного типа ТР. Этот коэффициент наиболее известен как постоянная В, зависящая от физических свойств полупроводникового материала, из которого выполнен термочувствительный элемент.

Постоянная времени τ — характеризует тепловую инерционность. Она равна времени, в течение которого температура ТР изменяется на 63% при перенесении его из воздушной среды с температурой 0 °C в воздушную среду с температурой 100 °C.

Варисторы — полупроводниковые резисторы с нелинейной ВАХ, отличительной особенностью которых является резко выраженная зависимость электрического сопротивления от приложенного к ним напряжения. Их используют для стабилизации и защиты от перенапряжений, преобразования частоты и напряжения, а также для регулирования усиления в системах автоматики, различных измерительных устройствах, источниках вторичного питания, в телевизионных приемниках, для подстройки частоты гетеродинов, в генераторах переменного и импульсного пилообразного напряжения, в схемах размагничивания цветных кинескопов и др. (табл. 12).

Классификационное напряжение $U_{кл}$ — условный параметр, показывающий значение постоянного напряжения на варисторе при заданном значении классификационного тока.

Классификационный ток $I_{кл}$ — это ток, при котором определяется классификационное напряжение.

Коэффициент нелинейности β — отношение статиче-

Таблица 12

Варисторы

Тип	Номинальная мощность, Вт	Диапазон рабочих температур, °C	Классификационное напряжение, В	Допуск по классификационному напряжению, %	Коэффициент нелинейности β, не менее	Классификационный ток, мА	Внешний вид
СН-1-1	1	−40...100	560 680; 820; 1000; 1200 1300; 1500	±10	3,5 4 4,5	10	
СН1-1-2	0,8	−40...100	560 680 1300	±10	3,5 4 4,5	10	
СН1-2-1	1	−40...100	56; 68; 82; 100; 120; 150; 180; 220; 270	±10; ±20	3,5	2	
СН1-2-2	1	−40...100	15; 18; 22; 27; 33; 39; 47 56; 68; 82; 100	±10; ±20	3 3,5	3	
СН1-6	2,5	−60...125	33	±10	4	20	
СН1-8	2	−40...70	20 000; 25 000	—	6	25...75	
СН1-9	0,01	−60...70	240; 270; 300; 330; 360	±5	5	0,05	
СН1-10	3	−40...125	15; 18 22; 27; 33; 39; 47	±10	3,2 3,5	10	

Тип	Номинальная мощность, Вт	Диапазон рабочих температур, °С	Классификационное напряжение, В	Допуск по классификационному напряжению, %	Коэффициент нелинейности β, не менее	Классификационный ток, мА	Внешний вид
СН1-11	0,25	−60...100	120	±10	4	2	
СН1-12	0,01	−60...70	120; 150; 160; 180; 200; 220; 240; 270; 300; 330	±10	5	0,03	
СН1-14 (переменный)	2	−40...60	8500	—	4,5	0,025...0,075	
СН1-16Б (переменный)	2	−40...70	5400	—	4	0,02...0,06	
СН2-2А							
СН2-2Б СН2-2В	—	−45...85	330; 360; 390; 430; 470; 510; 560; 620; 680; 750; 820; 910; 1000; 1100; 1200; 1300; 1500	±5; ±10; ±20	30	1	
СН2-2Г							
СН2-2Д	—	−45...85	560; 620; 680; 750; 820; 910; 1000; 1100; 1200	±5; ±10	30	1	

ского сопротивления в данной точке ВАХ к динамическому сопротивлению в той же точке.

Магниторезисторы — полупроводниковые резисторы с резко выраженной зависимостью электрического сопротивления от магнитного поля. Действие таких резисторов основано на использовании магниторезистивного эффекта, который заключается в изменении сопротивления резистора при внесении его в магнитное поле. Регулируя напряженность управляющего магнитного поля или перемещая резистор в поле постоянного магнита, можно управлять сопротивлением. Их используют в регуляторах громкости высококачественной радиоаппаратуры, в качестве датчиков угла поворота в специальных устройствах автоматики и т. п.

Основной характеристикой магниторезистора является зависимость его сопротивления от индукции воздействующего магнитного поля. Для оценки магниторезисторов пользуются магниторезистивным отношением сопротивления при воздействии магнитного поля $R_в$ с определенным значением индукции (обычно 0,5 или 1 Т) к номинальному сопротивлению R_0 при отсутствии магнитного поля (табл. 13).

Таблица 13

Магниторезисторы

Тип	Номинальное сопротивление, R_0, Ом	Допуск, %	Диапазон рабочих температур, °C	Магниторезистивное отношение R_B/R_0 не менее, в поле с индукцией		Максимально допустимая мощность рассеяния, мВт		Внешний вид
				0,5 Т	1,0 Т	без теплоотвода	с теплоотводом	
MR-1 MR-2 MR-3	50 75 100	±20 ±20 ±20	— — —	3,5 3,5 3,5	7 7 7	5 5 5	20 20 20	
СМ1-1	22; 33 68; 100 150; 220	±20	−60...85	—	6,8; 10	— —	0,125 0,25 0,5	
СМ4-1	47	±20	−60...85	3,3	—	6	—	

КОНДЕНСАТОРЫ

В. Присняков

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

В основу классификации конденсаторов положено деление их на группы по виду применяемого диэлектрика и по конструктивным особенностям, определяющим использование их в конкретных цепях аппаратуры (табл. 14). Вид диэлектрика определяет основные электрические параметры конденсаторов: сопротивление изоляции, стабильность емкости, потери и др. Конструктивные особенности определяют характер их применения: помехоподавляющие, подстроечные, дозиметрические, импульсные и др.

2. СИСТЕМА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Условное обозначение конденсаторов может быть сокращенным и полным.

Сокращенное условное обозначение состоит из букв и цифр. Первый элемент — буква или сочетание букв — обозначают подкласс конденсатора: К — постоянной емкости; КТ — подстроечные; КП — переменной емкости. Второй элемент обозначает группу конденсаторов в зависимости от вида диэлектрика (табл. 14). Третий элемент пишется через дефис и соответствует порядковому номеру разработки. В состав второго и третьего элементов в отдельных случаях может входить также буквенное обозначение.

Таблица 14

Условное обозначение конденсаторов в зависимости от материала диэлектрика

Подкласс конденсаторов	Группа конденсаторов	Обозначение группы
Конденсаторы постоянной емкости	Керамические на номинальное напряжение ниже 1600 В	10
	Керамические на номинальное напряжение 1600 В и выше	15
	Стеклянные	21
	Стеклокерамические	22
	Тонкопленочные	26
	Слюдяные малой мощности	31
	Слюдяные большой мощности	32
	Бумажные на номинальное напряжение 2 кВ, фольговые	40
	Бумажные на номинальное напряжение 2 кВ и выше, фольговые	41
	Бумажные металлизированные	42
	Оксидно-электролитические алюминиевые	50
	Оксидно-электролитические танталовые, ниобиевые и др.	51
	Объемно-пористые	52
	Оксидно-полупроводниковые	53
	С воздушным диэлектриком	60
	Вакуумные	61
	Полистирольные	71 (70)
	Фторопластовые	72
	Полиэтилентерефталатные	73 (74)
	Комбинированные*	75
	Лакопленочные	76
	Поликарбонатные	77
	Полипропиленовые	78
Подстроечные конденсаторы	Вакуумные	1
	С воздушным диэлектриком	2
	С газообразным диэлектриком	3
	С твердым диэлектриком	4
Конденсаторы переменной емкости	Вакуумные	1
	С воздушным диэлектриком	2
	С газообразным диэлектриком	3
	С твердым диэлектриком	4

* Комбинированный диэлектрик состоит из определенного сочетания слоев различных материалов.

Для старых типов конденсаторов в основу условных обозначений брались конструктивные, технологические, эксплуатационные и другие признаки (например: КД — конденсаторы дисковые; ФТ — фторопластовые

теплостойкие; КТП — конденсаторы трубчатые проходные).

Маркировка на конденсаторах может быть буквенно-цифровая, содержащая сокращенное обозначение конденсатора, номинальное напряжение, емкость, допуск, группу ТКЕ, дату изготовления, либо цветовая.

В зависимости от размеров конденсаторов применяются полные или сокращенные (кодированные) обозначения номинальных емкостей и их допускаемых отклонений. Незащищенные конденсаторы не маркируются, а их характеристики указываются на упаковке.

Полное обозначение номинальных емкостей состоит из цифрового значения номинальной емкости и обозначения единицы измерения (пФ — пикофарады, мкФ — микрофарады, Ф — фарады).

Кодированное обозначение номинальных емкостей состоит из трех или четырех знаков, включающих две или три цифры и букву. Буква из русского или латинского алфавита обозначает множитель, составляющий значение емкости, и определяет положение запятой десятичного знака. Буквы П (p), Н (n), М (μ), И (m), Ф (F) обозначают множители 10^{-12}, 10^{-9}, 10^{-6}, 10^{-3} и 1. Например, 2,2 пФ обозначается 2П2 (2p2), 1500 пФ — 1Н5 (1n5), 0,1 мкФ — М1 (μ1), 10 мкФ — 10 М (10μ), 1 Ф — 1Ф0 (1F0).

Допускаемые отклонения емкости (в процентах или в пикофарадах) маркируются после номинального значения цифрами или кодом (табл. 15).

Таблица 15

Допускаемые отклонения емкости от номинального значения

Допускаемое отклонение емкости, %	Код	Допускаемое отклонение емкости, %	Код	Допускаемое отклонение емкости, %	Код
±0,1	B (Ж)	±20	M (B)	±0,1	B
±0,2	C (У)	±30	N (Ф)	±0,25	C
±0,5	D (Д)	−10 +30	O —	±0,5	D
±1	F (P)	−10 +50	T (Э)	±1	F
±2	G (Л)	−10 +100	Y (Ю)		
±5	I (И)	−20 +50	S (Б)		
±20	K (C)	−20 +80	Z (A)		

Примечание. В скобках указано старое обозначение.

Цветовая кодировка применяется для маркировки номинальной емкости, допускаемого отклонения емкости, номинального напряжения до 63 В (табл. 16) и группы ТКЕ (см. табл. 18, 19). Маркировку наносят в виде цветных точек или полосок.

3. ПАРАМЕТРЫ КОНДЕНСАТОРОВ

Номинальная емкость и допускаемое отклонение емкости. Номинальная емкость ($C_н$) — емкость, значение которой обозначено на конденсаторе или указано в сопроводительной документации. Фактическое значение емкости может отличаться от номинальной на величину допускаемого отклонения. Номинальные значения емкости стандартизированы и выбираются из определенных рядов чисел путем умножения или деления их на 10^n, где n — целое положительное или отрицательное число. Наиболее употребляемые ряды номинальных емкостей приведены в табл. 17 (значения допускаемых отклонений емкостей см. в табл. 15).

Таблица 16

Цветовые коды для маркировки конденсаторов

Цветовой код	Номинальная емкость, пФ		Допускаемое отклонение емкости	Номинальное напряжение, В
	первая и вторая цифры	множитель		
Серый	—	—	—	3,2
Черный	10	1	±20%	4
Коричневый	12	10	±1%	6,3
Красный	15	10^2	±2%	10
Оранжевый	18	10^3	±0,25 пФ	16
Желтый	22	10^4	±0,5 пФ	40
Зеленый	27	10^5	±5%	25 или 20
Голубой	33	10^6	±1%	32 или 30
Фиолетовый	39	10^7	−20...+50%	50
Серый	47	10^{-2}	−20...+80%	—
Белый	56	10^{-1}	±10%	63
Серебряный	68	—	—	2,5
Золотой	82	—	—	1,6

Таблица 17

Наиболее употребляемые ряды номинальных значений емкостей

E3	E6	E12	E24	E3	E6	E12	E24
1	1	1	1		3,3	3,3	3,3
			1,1				3,6
		1,2	1,2			3,9	3,9
			1,3				4,3
	1,5	1,5	1,5	4,7	4,7	4,7	4,7
			1,6				5,1
		1,8	1,8			5,6	5,6
			2				6,2
2,2	2,2	2,2	2,2		6,8	6,8	6,8
			2,4				7,5
		2,7	2,7			8,2	8,2
			3				9,1

Номинальное напряжение ($U_н$). Это напряжение, обозначенное на конденсаторе (или указанное в документации), при котором он может работать в заданных условиях в течение срока службы с сохранением параметров в допустимых пределах. Номинальное напряжение зависит от конструкции конденсатора и свойств применяемых материалов. При эксплуатации напряжение на конденсаторе не должно превышать номинального. Для многих типов конденсаторов с увеличением температуры (как правило, более 70...85 °С) допускаемое напряжение (U_t) снижается.

Тангенс угла потерь ($\mathrm{tg}\,\delta$). Характеризует активные потери энергии в конденсаторе. Значения тангенса угла потерь у керамических высокочастотных, слюдяных, полистирольных и фторопластовых конденсаторов лежат в пределах $(10...15)\cdot10^{-4}$, поликарбонатных $(15...25)\times\times10^{-4}$, керамических низкочастотных 0,035, оксидных конденсаторов (5...35) %, полиэтилентерефталатных 0,01...0,012.

Величина, обратная тангенсу угла потерь, называется *добротностью конденсатора.*

Сопротивление изоляции и ток утечки. Эти параметры характеризуют качество диэлектрика и используются при расчетах высокомегомных, времязадающих и слаботочных цепей. Наиболее высокое сопротивление изоляции у фторопластовых, полистирольных и поли-

пропиленовых конденсаторов, несколько ниже у низкочастотных керамических, поликарбонатных и лавсановых конденсаторов. Самое низкое сопротивление изоляции у сегнетокерамических конденсаторов.

Для оксидных конденсаторов задают ток утечки, значения которого пропорциональны емкости и напряжению. Наименьший ток утечки имеют танталовые конденсаторы (от единиц до десятков микроампер), у алюминиевых конденсаторов ток утечки, как правило, на один-два порядка выше.

Температурный коэффициент емкости (ТКЕ). Это параметр, применяемый для характеристики конденсаторов с линейной зависимостью емкости от температуры. Определяет относительное изменение емкости от температуры при изменении ее на один градус Цельсия. Значения ТКЕ керамических конденсаторов и их кодированные обозначения приведены в табл. 18.

Таблица 18

Значения ТКЕ керамических конденсаторов и их условные обозначения

Обозначение групп ТКЕ	Номинальное значение ТКЕ ($\cdot 10^{-6}$ 1/°C)	Цветовой код		
		Новые обозначения*	Старое обозначение	
			цвет покрытия конденсаторов	маркировочная точка
П100 (120)	+100 (+120)	Красный+ +фиолетовый	Синий	—
П60	+60	—	»	Черная
П33	+33	Серый	Серый	—
МП0	0	Черный	Голубой	Черная
М33	−33	Коричневый	»	Коричневая
М47	−47	Голубой+ +красный	»	—
М75	−75	Красный	»	Красная
М150	−150	Оранжевый	Красный	Оранжевая
М220	−220	Желтый	»	Желтая
М330	−330	Зеленый	»	Зеленая
М470	−470	Голубой	»	Синяя
М750 (М700)	−750 (−700)	Фиолетовый	»	—
М1500 (М1300)	−1500 (−1300)	Оранжевый+ +оранжевый	Зеленый	—
М2200	−2200	Желтый+ +оранжевый	»	Желтая

* В случаях, когда для обозначения группы ТКЕ требуется два цвета, второй цвет может быть представлен цветом корпуса.

Слюдяные и полистирольные конденсаторы имеют ТКЕ в пределах $(50...200)\cdot 10^{-6}$ 1/°C, поликарбонатные $\pm 50\cdot 10^{-6}$ 1/°C. Для конденсаторов с другими видами диэлектрика ТКЕ не нормируется. Допускаемое изменение емкости сегнетокерамических конденсаторов с нелинейной зависимостью ТКЕ приведено в табл. 19.

Таблица 19

Изменение емкости керамических конденсаторов с ненормируемым ТКЕ

Условное обозначение групп	Допускаемое изменение емкости в интервалах температур от −60 до +85 °C	Новое обозначение*	Старое обозначение	
			цвет покрытия	цвет маркировочного знака
Н10	±10	Оранжевый+черный	Оранжевый	Черный
Н20	±20	Оранжевый+красный	»	Красный
Н30	±30	Оранжевый+зеленый	»	Зеленый
Н50	±50	Оранжевый+голубой	»	Синий
Н70	−70	Оранжевый+фиолетовый	»	—
Н90	−90	Оранжевый+белый	»	Белый

* В случаях, когда для обозначения группы требуется два цвета, второй цвет может быть представлен цветом корпуса.

Справочные данные конденсаторов приведены в табл. 20—26.

Таблица 20

Конденсаторы с неорганическим диэлектриком

Тип	Номинальное напряжение, В	Группа ТКЕ	Диапазон номинальных емкостей, пФ	Допуск, % (ряд промежуточных емкостей)	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
					диаметр (ширина)	длина	высота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Керамические низковольтные					
	250;	П100	1...7,5					
	100	П33	1...10					
		МП0	1...18	±5; ±10; ±20				
		М47	1...15	(ряд Е24)				
КД-1		М75	1...39		4,5...6,5	3	—	
		М750	10...56					
		М1500	18...130					
	160	Н30	330...680	$\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$				
		Н70	680...2200	(ряд Е6)				
	500	П100	1...12					
		П33	1...30					
		МП0	1...39					
		М47	1...43					
		М75	1...68	±5; ±10; ±20	4...16,5	5	—	
		М470	3,3...120	(ряд Е24)				
КД-2		М750	3,3...150					
		М1500	15...270					
		Н20	100...3300	±20				
	250	Н50	100...4700	$\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$	6...18	6	—	
	300	Н70	470...6800		4...16,5	5	—	
	250	Н90	1000...15 000	(ряд Е6)				
»	250; 160	П100	1...30					
		П33	1...62					
		М47	1...75	±5; ±10; ±20	3,5	10...20	—	
		М75	1...300	(ряд Е24)				
		М750	2,2...270					
КТ-1		М1500	15...560					
	80	Н70	680...10 000	$\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$				
	500; 300	П100	2,2...30					
		П33	2,2...82					
КТ-2		М47	2,2...110					
		М75	2,2...150	±5; ±10; ±20	7	12...25	—	
		М750	2,2...360	(ряд Е24)				
		М1500	15...750					
	160	Н70	680...6800	$\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$				
	200; 125; 80	М47	8,2...300	±5; ±10; ±20				
		М75		(ряд Е12)				
		М750	18...3000					
		М1500						
КЛС	160; 100	Н30	680...10 000	$\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$	4...10	8	4...6	
	50			(ряд Е6)				
	125; 80	Н50						
	35	Н70	4700...33 000					
		Н90	4700...100 000					
КМ-3	250	Н30	680...220 000	$\frac{+50}{-20}$	5...13	4,5...12,5	3	

Продолжение табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
КМ-4	250; 160 (вар. «в»)	П33 МП0 М47 М75 М750 М1500	16...510 56...1200 27...510 41...1000 68...1800 150...3600	±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	4,2...15	4,5...15	3...3,3	
КМ-5	160; 100 (вар. «в») 160; 100 (вар. «в») 160; 70 50	Н30 П33 МПО М47 М75 М750 М1500 Н30 Н90	1500...470 000 16...680 68...1600 27...680 47...1300 68...2700 150...5600 1500...68 000 15 000...150 000	$\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$ (ряд Е6) ±5; ±10; ±20 (ряд Е24) $\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$ (ряд Е6)	4,2...15	4,2...15	3...3,3	
КМ-6	50 25 50 35, 25	П33 М47 М75 М750 М1500 Н30 Н50 Н90	120...5100 120...6200 180...5600 470...10 000 820...15 000 10 000...150 000 10 000...150 000 22 000...2 200 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е24) $\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$ (ряд Е6)	6,5...14	6,5...14	4,5...10	
	3 10	Н50	100 000...2 200 000 10 000...470 000					
К10У-5	25 10 25 50 25	 Н90 Н20	6800...220 000 10 000...330 000 6800...330 000 6800...150 000 3300...100 000	$\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$ (ряд Е6) ±20	7...19	2,5...7,5	—	
К10-7в	50	П33 МПО М47 М750 М1500 Н30 Н70 Н90	15...180 18...220 22...270 47...680 68...1000 680...10 000 1500...22 000 3300...68 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е24) ±20 $\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$ (ряд Е6)	4...14	4...14	3,5...4,5	
К10-17	25; 50 25; 40	П33 М47 М75 М750 М1500 Н50 Н90	2,2...10 000 2,2...12 000 10...15 000 33...27 000 75...39 000 680...470 000 2200...2 200 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е24) $\frac{+50}{-20}$; $\frac{+80}{-20}$ (ряд Е6)	1,5...1,2	1,3...8,6	1,8...5,5	
К10-23	16	П33 М47 М75 М750 М1500 Н30	2,2...360 2,2...330 10...820 33...1500 75...3000 680...33 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е24) $\frac{+50}{-20}$ (ряд Е6)	9	6,5	4,5	

Продолжение табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
К10-38	500 300	М47 М750 М1500 Н70	1...10 0,56; 0,68; 0,82 1...27 1...30 470...1000	±5; ±10; ±20 $^{+80}_{-20}$ (ряд Е6)	4,2	10,8 12 10,8	—	
К10-42	50	М47	1...22	±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	1,5	1...1,4	1...1,2	
К10-43	50	МПО	21,5...44 200	±1; ±2; ±5 (ряд Е192)	4...16,5	2,9...12	2,4...6,5	
К10-47	500; 250 160 500; 250; 100; 50; 25	МПО Н30 Н90	10...100 000 1000...2 200 000 1 000 000...6 800 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е12) ±20; $^{+50}_{-20}$ (ряд Е6), $^{+80}_{-20}$	4...16	2,9...13,5	1,6...7,1	
К10-48	250; 160 250; 160 100	М47 М75 М750 М1500 Н30	18...360 51...1000 150...2000 1000...33 000	±5; ±10; ±20 ±20; $^{+50}_{-20}$; $^{+80}_{-20}$ (ряд Е6)	4,5...8	6	6...8	
	25	МПО	1100...30 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е24)				
К10-50	10	Н90	22 000...3 300 000	$^{+80}_{-20}$ (ряд Е6)	6,8...8,4	4,6...6,7	2,5...5	
	25 10	МПО Н90	22...30 000 22 000...3 300 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е24) $^{+80}_{-20}$ (ряд Е6)	1,5...5,5	1,3...4,4	1,2...1,8	
				Стеклянные и стеклокерамические				
К21-5	60	М10 М47 М750 М330	2,2...160 180...330	±5; ±10 (ряд Е24)	8,5	3...4	6	
К21-7	50	П120	56...20 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	4,5...14,5	9,5...14,5	3...4,5	
К21-9	500; 250; 160; 63; 25	П100 П33 МПО М47 М75 М750 М220	2,2...3900 2,2...4700 2,2...5100 2,2...5600 15...6200 16...7500 20...10 000	±0,5 пФ (до 9,1 пФ) ±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	5,5...14,5	4,5...13,5	6...6,5	
К22У-1	250; 160; 100; 70; 35	МПО М47 М330	22...2200 56...3900	±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	6,5...11	5,5...9	3...5	
К22-5	25	М47 М75	100...39 000 75...27 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	6,3...14	5,3...14	3,6...42	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Н10	470...120 000	±10; ±20 (ряд Е6)				
				Высоковольтные керамические				
К15У-1 К15-13	2000; 3500; 4000; 6000; 10 000; 15 000;	П100 МПО М75 М330 М750 М1500	1...470 18...470 4,7...27 56...1000 18...68 33...10 000	±5; ±10; ±20 (ряд Е12)	18...180 18...90 18...25 18...90 18...25 18...180	7...19 10 8...12,5 8...10 8...22,5 7,5...30		
КВИ-1	8000; 10 000	М1500	1,5...22	±10; ±20	5...16	16...25		
КВИ-2	16 000; 20 000	Н50	15...100	(ряд Е6)	8...14	16...42		
К15-12 К15-13	2000; 4000	МПО М330	0,47...15 8,2...47	±10; ±20 (ряд Е6)	3,4...16 10...16	7...14 12,5...14		
К15-4	12 000; 20 000; 30 000; 40 000	Н70	220...4700	$^{+80}_{-20}$ (ряд Е3)	22...56	21...46	—	
К15-5	1600; 3000; 6300	Н20 Н50 Н70	68...6800 68...220 330...15 000	±20 ±10; ±20 $^{+80}_{-20}$	8...34 10...14,5 8...38	4...5 7 4...7	—	
				Слюдяные				
КСО-1	250	(±50)	51...750	±2; ±5; ±10	13	7	4,6	
КСО-2	250; 500	(±100)	100...2400	±20 (ряд Е24)	18	11	5,5	
КСО-5	500	(±200)	470...10 000		20	20	6,5...9	
КСОТ-1	250	(±50)	51...510	±2; ±5; ±10;	13	7	4,6	
КСОТ-2	500	(±100)	100...1200	±20 (ряд Е24)	18	11	5,5	
КСОТ-5	250	(±200)	4700...6800		20	20	6,5...9	
К31П-5	100	(±50) (±100)	100...100 000	±1; ±2; ±5 (заданная емкость)	18...20	11...20	6,5...9	
К31У-3Е	250	(±50) (±100)	51...510	±2; ±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	14	9	6,1	
	500	(±200)	100...6800		18...20	11...20	6,5...9	
СГМ	250 500 1000 1600	(±50) (±200)	51...10 000 51...6200 100...6800 100...3900	±2; ±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	13...18 18	6...9 7,5...9	9,5...22 13,5...22	
К31П-4	350	(±50) (±20)	50...200 000	±0,3; ±0,5; ±1; ±2 (ряд Е192)	18	7...8	15...22	
К31-10	100	+(33± ±30)	277...10 000	±0,25; ±0,5; ±1; ±3; ±5; ±10 (ряд Е192)	17,5	4,5	15	
К31-11	250	(±50) (±100)	51...470	±2; ±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	12	5	7	
	500	(±200)	100...10 000		17...19	6...9	11...19	

Таблица 21

Конденсаторы с органическим диэлектриком

Тип	Номинальное напряжение, В	Диапазон номинальных емкостей, мкФ	Допуск, % (ряд промежуточных емкостей)	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
				диаметр (ширина)	длина	высота	
1	2	3	4	5	6	7	8
Полиэтилентерефталатные низковольтные							
К73-5	250	0,001...0,22	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	7...16,5	3...8	9...15	
К73-9	100 200 400 630	0,001...0,47 0,0027...0,33 0,001...0,15 0,00047...0,1	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	12...24 13...24	4...13 4...15 4...13 4...15	6...18 6...20 6...18 6...20	
К73-11	63 160 250 400 630	0,1...2,2 0,068...6,8 0,047...2,2 0,022...1 0,001...0,47	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	6...21 7...22 7...17 7...15 7...16	13...44 13...22 13...30	32	
К73-15	100 160 250 400 630	0,015...0,47 0,0047...0,33 0,0033...0,22 0,0022...0,22 0,00047...0,15	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	6...14 5...14 5...16	16...32 16...40	—	
К73-16	63 100 160 250 400 630 1000 1600	0,1...22 0,1...12 0,047...6,8 0,047...10 0,022...1 0,01...0,47 0,01...0,22 0,0047...0,1	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	6...22 7...22 7...20 8...30 8...13 7...16	18...48 34...48	—	
К73-17	63 160 250 400 630	0,22...4,7 1,5...2,2 0,047...1 0,022...1 0,01...0,47	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	12...24 24 12...23 12...24	6...12 12; 16 6,3...10,5 6...14	10...25 25; 28 11...21 10,5...27	
К73-20	630	0,0051	±5; ±10; ±20	7	21	—	
К73-22	630	0,01...0,047	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	6...9	18...20	—	
К73-24	100 250	0,033...0,27 0,001...0,027	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	11; 13 11	5; 7,1 5	9,5	
	100 250	0,01...0,27 0,001...0,0068		8,5; 11 8,5	2,5...4,6 2,5	4,5...6 5	
К73-26	63 100	33...150 15...100	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	24...40	60; 85 48...85	7,5...10	
Полиэтилентерефталатные высоковольтные							
К73-12	10 000 30 000	0,0047...0,022 0,003	±10	15; 20 25	25; 45 85	— —	
К73-13	10 000	2200		15	25	—	

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8
К73-14	4000 10 000 16 000 25 000	0,0033...0,1 0,0022...0,022 0,00047...0,01 0,00047...0,0033	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	9...26 17...26 14...27 14...25	25; 45 25; 65 45; 65	— —	
К74-7	16 000	0,00015...0,00039	±20 (ряд Е6)	10; 13	25	—	
			Полистирольные				
ПМ-1	63	0,0001...0,01	±10; ±20 (ряд Е12)	3,4...10	9...18		
ПМ-2	63	0,0001...0,01	±5; ±10; ±20 (ряд Е24)	4,3...11,8	14...24		
К70-6	35 65	0,018...0,1 0,000022...0,015	±1; ±2; ±5; ±10 (ряд Е12)	8...13 4...8	23; 33 10...18	—	
К70-7	100 250	0,001...0,5 0,001...0,134	±0,25; ±0,5; ±1; ±2 (заданная емкость)	25; 50	12,5; 25	20; 33	
	100 250 350	0,001...0,5 0,001...0,134 0,00015...0,175		25; 50 40	12,5; 25 10; 20	22; 35 36; 61	
К71-4	160 250	1,2...10 0,01...1	±2; ±5; ±10; ±20 (ряд Е12)	24...25 6...22	63...85 21...48	—	
К71-6	250 300	0,00033...0,01 0,0000051...0,0003	±0,5; ±1; ±2; ±5; ±10 (ряд Е24 вар. «а», Е192 вар. «б»)	5...12 4...7	14 10	—	
	200 250 300	0,0121...0,2 0,000612...0,012 0,0001...0,00064		16...42 16 10	11...21 6...10 6...8	21...42 12...19 12...16	
К71-7	250	0,001...0,5	±0,5; ±1; ±2; ±5 (заданная емкость)	10...26	6...16	12...32	
			Полипропиленовые				
К78-2	250 300 1000 1600 2000	0,068...2,2 0,01...0,1 0,001...0,1 0,001...0,056 0,001...0,015	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	9...20 7...12,5 5,6...17 6...15 8...16	21...42 20,5...31,5 20...40 27...32	19...32 11,5...22 9...30 10...26 14...24	
К78-3	630	0,27...0,56	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	30...45	105	—	
К78-4	160 250 500	3,3...68 2,2...33 0,47...10	±10; ±20 (ряд Е6)	26...55	45...100	—	
К78-5	2000	0,00047...0,047	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	9...22	24...50	—	
К78-6	250 400 630	0,01...10 0,12...2,2 0,001...0,1	±2; ±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	7...38 7...32 7...14	21...63 21...32	—	

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8
			Лакопленочные				
К76П-1 К76-3	63 250	0,47...2,2 0,1...10	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	7...22 6...30	32; 48 32; 48	—	
К76-4 К76-5	25 25	0,47...10 0,47...10		6...12 5...10	9...45 22; 28	—	
			Фторопластовые				
ФЧ ФТ-1	60 124 200 600	0,1; 0,25 0,1 0,00056...0,022 0,00056...0,01	±5; ±10; ±20 ±5; ±10; ±20 (ряд Е12)	14; 20 18 6...14	40 53 14; 25	— —	
ФТ-2 ФТ-3	200 600	0,027...0,47 0,018...0,22		19...37 19...30	30...78	—	
К72П-6	200 500 1000 1600	0,00047...1 0,00047...0,47 0,00047...0,47 0,00047...0,056	±5; ±10; ±20 (ряд Е12)	7...60 8...60 12...60 14...36	20...100 20...80 34...110 34...80	—	
К72-9	200 300 500	0,01...0,33 0,47...1 0,01...0,33	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	9...26 32...34 36; 42	32...60 60; 80 100	—	
			Комбинированные				
К75-10	250 500 750	0,1...10 0,1...3,3 0,1...1,5	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	9...48 16...48 22...50	38...95 62...115 62...115	—	

	1000	0,1...1		22...55	90...115		
К75-12	400 630 1000 1600	0,0033...0,47 0,001...0,33 0,0022...0,22 0,01...0,1	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	6...20 10...20 14...20	18...52 18...62 22...52 30...52		
	400 630 1000 1600	1...10 1...8 0,5...6 0,25...4		45; 65	25...80 35...80 25...90 25...80	49; 112 54; 112	
К75-15	3000 5000 10 000 16 000 25 000 40 000 50 000	0,1...10 0,05...4 0,051...1 0,024...1 0,024...0,5 0,01...0,1 0,0051...0,024	±5; ±10; ±20 (ряд Е3)	45...85 65; 80 65; 150 100...150 140; 150 140	20...180 20...160 45...140 60...130 65...130 85; 130 85	54...150 75...140 74...130 115...350 115...220 115...240	
К76-24	400 630 1000 1600	0,1...4,7 0,1...4,7 0,1...2,2 0,1...1,5	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	8...34 9...32 14...32	36...55 36...95 38...95 52...95	—	
			Поликарбонатные				
К77-1	63 100 200 400	0,22...22 0,1...3,9 0,022...3,9 0,001...1	±5; ±10; ±20 (до 0,82 мкФ) ±2; ±5; ±10; ±20 (от 1 до 4,7 мкФ) ±0,5; ±1; ±2; ±5; ±10; ±20	8...28 8...20 8...28 7...28	21...48 21...63 17...63	—	

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8
			(более 5,6 мкФ) (ряд Е12)				
К77-2	63 100 63 100	0,056...0,33 0,01...0,047 0,056...2,2 0,01...0,047	±5; ±10; ±20 (до 0,39 мкФ) ±2; ±5; ±10; ±20 (более 0,39 мкФ) (ряд Е12)	6 6...9 6...14 6	15...20 20 17...31 17; 21	— —	
			Бумажные				
БМ-2	160 200 300	0,033; 0,047 0,0033...0,022 0,00047...0,0022	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	7,5 5; 6; 7,5 5	24 20; 24 20	—	
К40П-2	400	0,001...0,01 0,015...0,047	±5; ±10; ±20 (ряд Е6)	6 11	25	—	
К40У-9	200 400 630 1000	0,00047...1 0,0047...0,68 0,00047...0,47 0,001...0,22	±10; ±20 (ряд Е6)	5...20 6...20 10...20	18...52 18...62 22...52	—	
			Металлобумажные				
	160 250 500	0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1 0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5		6...14 8,5...18	22; 36 38; 51		
МБМ	750 1000 1500	0,01; 0,025; 0,05; 0,1; 0,25 0,01; 0,025; 0,05; 0,1 0,0051; 0,01; 0,025; 0,05; 0,1	±10; ±20	8,5...16 8,5...18	25...51 38 38; 51		
МБГО	160 300 400 500 630	2; 4; 10; 20; 30 1; 2; 4; 10; 20; 30 1; 2; 4; 10; 20 0,5; 1; 2; 4; 10; 20 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 10	±10; ±20	31; 46	16...41 11; 46 16; 61 11; 76 11; 56	25; 50	
МБГП (односекционные)	200 400 630 1000 1600	0,5; 1; 2; 4; 10; 20 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 10 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 10 0,5; 1; 2; 4; 10 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 20	±10; ±20	31; 46 31...69 46; 69 46; 69	11...51 11...66 11...47 16...64 10...107	25; 50 25; 50; 112 50; 112 50; 112; 100	
МБГЧ-1	250 500 750 1000	0,5; 1; 2; 4; 10 0,25; 0,5; 1; 2; 4 0,25; 0,5; 1; 2 0,25; 0,5; 1		31; 46 31; 46; 69 46; 69	11...56 16...34 21; 41; 34	25; 50 25; 50; 115 50; 115	
МБГЧ-2	250 380 500	0,5; 10 1 0,25	±10; ±20	30; 45 45 30	17; 60 17 30	30; 54 54 30	
К42У-2	160 250 500	0,047...1 0,047...1 0,033...0,1	±10; ±20 (ряд Е6)	6...14 8...16 8; 9; 10	24; 36 24; 36; 50 24; 36	—	

Таблица 22

Конденсаторы с оксидным диэлектриком

Тип	Номинальное напряжение, В	Допустимая амплитуда напряжения переменной составляющей на частоте 50 Гц, %	Диапазон номинальных емкостей, мкФ	Допуск, % (ряд промежуточных емкостей)	Габаритные размеры, мм		Внешний вид
					диаметр	длина	
1	2	3	4	5	6	7	8
			Алюминиевые оксидно-электролитические				
К50-6	6,3 10 16 25 50 100 160	20...25 5...25 5...25 5...25 5...20 10...15 10	5...500 10...4000 1...4000 1...4000 1...4000 1...20 1...20	−20 +80 (ряд Е3)	7,5...18 6...30 4...30 4...34 6...34 6...14 6...18	13...18 13...45 13...60 13...78 13; 18 18	
К50-6 (неполярный)	16 25	5...25	5...50 10	−20 +80	6...16 10,5	18	
К50-7	160 250 300 350 450	5...15 3...10	20...500 10...200 5...200 5...100 5...100	−20 +80 (ряд Е6)	16...30 19...30	28...80 20...80 28...60 28...80	
К50-7 (блоки)	50 250 300 350 450	3...10	100+300; 300+300 100+100; 150+150 50+50; 100+100 20+20; 50+50; 30+150 10+10; 20+20; 50+50	−20 +80	26 30; 34 26; 30 26; 30; 34	45; 60 80; 90 60; 80 45; 80; 90 45; 60; 90	
К50-12	6,3 12 25 50 100 160	3...20	10...5000 5...2000 2...5000 1...200 1...50 1...200	−20 +80 (ряд Е3)	4,5...25 4,5...32 4,5...17 6...25	19...55 19...40 14...85 14...42 14...30 20...55	
К50-16	6,3 10 16 25 50 100 160	20...25 5...25 5...25 5...25 5...20 5...15 5...15	20...500 10...2000 5...2000 2...2000 2...500 0,5...50 1...20	−20 +80 (ряд Е6)	4...12 4...18 4...21 4...16 6...18	13...16 13...26 13...45 13...26 15; 18	
К50-18	3 6,3 10 16 25	16...18 13...15 11...15 6...9 6...8	470 000 100 000; 220 000 100 000 22 000; 68 000; 100 000 15 000; 33 000; 100 000		80 55; 80 60 40...65 45...80	142 142	

Продолжение табл. 22

1	2	3	4	5	6	7	8
К50-18	50 80 100 250	5...6 4...5 4...6 2,5...3	4700; 10 000; 15 000; 22 000 4700; 10 000; 15 000 2200; 4700; 10 000 1000; 4700	—20 +50 —20 +50	40...65 45...60 40...65 40...65	92...142	
К50-19	80 150 320	100% (в повторно-кратковременном режиме)	160; 250; 350; 500; 750 50; 80; 110; 160; 200; 250 10; 16; 25; 40; 60; 100	±20	30...40 26...34	58...113 53...118 43...118	
К50-20	6,3 16 25 50 100 160 250 300 350 450	10...16 10...16 10...16 3...16 10 10 10 10 10 10	10...5000 2...2000 2...2000 1...2000 1...200 2...200 20...50 6...50 2...20 2...20	—20 +50 (ряд Е3)	6...32 6...25 6...32 8,5...25 8,5...32 8,5...25 12...25	21,5...52 21,5...56 21,5...52 21,5...86 22...56 42; 46 30...56 30...42 30...56	
	6,3 16 25	20...90 10...60 10...60	220...10 000 47...10 000 22...4700	—20 +50	6...21	28...50 17; 58	
К50-24	40 63 100 160	10...25 6...50 9...30 9...40	100...2200 10...2200 4,7...220 2,2...220	(ряд Е3)	9...16 6...21 6...12 6...21	24...58 17...50	
К50-26	63 350 450	16 5 5	1000+1000+ +1000+1000 150+150+47+ +47; 220+100+ +47+22 47+47+33+33	—10 +50	34 34 34	70 95 70	
К50-27	160 250 300 350 450	5...8 5...15 5...13 4...15 4...15	470; 1000 10...470 10...470 4,7...220 2,2...220	—10 +30 (ряд Е3)	30; 34 9...30 9...34 9...30 9...34	62; 92 34...77 34...92 40...77 34...92	
К50-28	50 250 300 350	16 5 6...10 6...10	300+300 150+150 40+40 150+30	—20 +50	25 32 25 32	40 52 40 57	
	250 300 450	5...6 6...10 6...10	47...220 4,7...220 10...47	—20 +50 (ряд Е3)	25 25; 30 17; 25	40...55 40...47 28; 43	
К50-29	6,3 16 25 63 100 160 300	16...40 12...40 12...40 6...30 12...30 12...30 12...16	47...4700 22...2200 10...2200 4,7...1000 2,2...100 1...47 4,7...47	—20 +50 (ряд Е3)	5...17 6...17	17...42 17...48 17...53 17...37 17...42 22...48	

Продолжение табл. 22

1	2	3	4	5	6	7	8
	350 450	16 10...14	2,2...22 2,2...22		12; 17	22; 38 22...48	
К50-32	160 250 350 450	2,5	1000...4700 100...2200 47...1000 47...470	—20 +50 (ряд Е6)	32...65 25...65 25...50	82...106 10...92 40...106 45...92	
К50-32А	16 40 63	0,6...1 1,1...2 1,4	15 000...47 000 4700...22 000 1500	—20 +50	32...50 32; 50 50	67...92 47...99 82	
К50-35	6,3 16 25 40 63 100 160	10...25 5...25 10...25 5...20 4...15 5...15 3...10	47...4700 33...4700 22...2200 22...1000 10...1000 2,2...220 1...1000	—20 +50 (ряд Е3)	6...18	12...30 12...45 12...40 14...30 12...40 12...30 12...35	
К50-38	6,3 16 25 40 63 100 160	8...25 5...25 10...25 4...20 4...15 5...15 6...10	47...10 000 47...10 000 22...2200 22...2200 10...2200 4,7...220 1...100	—20 +50 (ряд Е3)	6...18 6...21 6...18 6...21 6...21 6...18	13,5...30 13,5...57 13,5...40 15,5...42 13,5...57 13,5...30 13,5...35	
	6,3 16 25	25 25 25	22...220 10...47 4,7...33	—20 +50 (ряд Е3)	4...7,5 4...6	7...12	
К50-40	40 63 6,3 16 50	20 15 43,5 18 1	2,2...10 0,1...4,7 2,2 10; 22 47	—20 +50	4; 5 6	7 11	

Таблица 23

Конденсаторы оксиднополупроводниковые

Тип	Номинальное напряжение, В	Допустимая амплитуда напряжения переменной составляющей на частоте 50 Гц, %	Диапазон номинальных емкостей, мкФ	Допуск, % (ряд промежуточных емкостей)	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
					диаметр	длина	высота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
К53-1 К53-1А	6; 6,3 10 16 20 30	20...40	0,1...100 0,1...0,68 0,068...68 0,047...47 0,033...33	±10; ±20; ±30 (ряд Е6)	2,4...7 3,2 2,4...7	7,5...16 7,5 7,5...16	—	
К53-4	6 15 20	20	0,68...100 0,47...68 1,0...47	±10; ±20; ±30 (ряд Е6)	3,2...7,2	7,5...16		
К53-4А	6,3 16 20	20	0,68...330 0,47...220 1...47	±10; ±20; ±30 (ряд Е6)	3,2...10	7,5...25		

Продолжение табл. 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	30 40 50		0,47...33 0,1...10 0,1...6,8		3,2...7,2	7,5...16	—	
К53-7 (неполярные)	15 30	20*	1...47 0,1...22	±10; ±20; ±30 (ряд Е6)	3,2...7,8 4...7,8	18...30		
К53-14 К53-14А	6,3 10 16 20 30	25...40 25...40 20...25 20...25 15...20	0,1...100 0,1...47 0,068...33 0,047...22 0,033...22	±10; ±20; ±30 (ряд Е6)	3,2...9 3,2...7,2	7,5...16,5 7,5...16	—	
К53-16 К53-16А	1,6 3 4 6,3 10 16 20 30 40 50	20	1,5...15 1...10 2,2...220 0,68...330 0,47...220 0,33...150 0,22...100 0,01...68 1,5...6,8 1...4,7	±20; ±30 (ряд Е6)	1,9...3,6 2,2...9,5 1,9...13 7,5...8,5	1,2...2,1 1,6...5,6 1,2...5,6 3,6...5	3,4...6,1 3,4...13,5 3,4...16,5 9...10	
К53-18	6,3 16 20 30 40	10...40	1...1000 0,68...330 0,47...220 0,33...100 0,033...22	±10; ±20; ±30 (ряд Е6)	2,4...9 2,4...7	7,5...21 7,5...12	—	
К53-19	3 6,3 16 20	20	0,68...15 0,47...330 0,33...220 0,33...150	±10; ±20; ±30 (ряд Е6)	5,8; 6,7 5,8...20	5,8; 6,7 8; 9,5	7...8 11...14 7...18	
К53-26	3,2 6,3 10 16 25 32	20	1,5...100 1...47 0,68...33 0,47...22 0,33...15 0,22...10	±20; ±30 (ряд Е6)	2,7...6,5	1...3,1	2...4,4	
К53-30	1,6 3,2 4,0 6,3 10 16 20 32	20 20	1,5...15 1...10 1...10 0,68...6,8 0,47...4,7 0,33...3,3 0,22...2,2 0,1...1,5	±10; ±20 (ряд Е6) ±20; ±10 (ряд Е6)	4; 4,5 4; 4,5	5...7,5 5...7,5	— —	
К53-31 (высокочастотные)	6,3 10 16 25 30 40	7...30	10...150 6,8...100 4,7...68 3,3...33 2,2...15 0,68...2,2	±20; ±30 (ряд Е6)	10; 15 10	7,1; 12 7,1	3; 4,5 3	

Примечание. Допустимый диапазон частот переменного тока для неполярных конденсаторов К53-7 до 1000 Гц.

Таблица 24

Конденсаторы объемно-пористые танталовые

Тип	Номинальное напряжение, В	Допустимая амплитуда напряжения переменной составляющей на частоте 50 Гц, %	Диапазон номинальных емкостей, мкФ	Допуск, % (ряд промежуточных емкостей)	Габаритные размеры, мм		Внешний вид
					диаметр	длина	
К52-1	3 6,3 16 25 35 50 70 100	20 20 12 12 8 8 8 8	22; 47; 100 15; 33; 68; 150; 220; 330; 470 10; 22; 47; 100; 220 6,8; 15; 33; 68; 150 4,7; 10; 22; 47; 100 3,8; 6,8; 15; 33; 68 2,2; 4,7; 10; 22; 47 1,5; 3,3; 6,8; 15; 33	±10; ±20; ±30 (−20 +50)	3...4,6 3...7,5	11...17,5 11...24	
К52-1Б	6,3 16 25 30 (32) 50 63 100	20 12 12 8 8 8 8	33; 68; 150; 330; 680 27; 47; 100; 220; 470 15; 33; 68; 150; 330 10; 22; 47; 100; 220 6,8; 15; 33; 68; 150 4,7; 10; 22; 47; 100 3,3; 6,8; 15; 33; 68	±10; ±20; ±30 (−20 +50)	3...7,5	11...24	
К52-2	6 15 25 50 70 90	10...32 10...32 10...32 5...32 5...15 5...15	80; 1000 50; 400 30; 300 20; 200 15; 150 10; 100	±10; ±20; ±30 (−20 +50)	13,5; 24	9,5; 11	
К52-5	15 25 50 70 90	30...50 30...50 20...40 20...40 20...40	33; 330 22; 220 15; 150 10; 100 6,8; 68	±10; ±20; ±30 (−20 +50)	13,5; 24	8; 9,5	
К52-8 (неполярные)	6,3 16 25 50 63 100	70 55 50 40 25 30	33; 330 15; 150 10; 100 6,8; 68 4,7; 47 3,3; 33	±10; ±20; ±30	13; 26	6,3; 9	
К52-9	6,3 16 25 32 50 63 100 125	20 10 10 8 8 8 8 6	68; 150; 220; 330; 470 47; 100; 220 33; 68; 150 22; 47; 100 15; 33; 68 10; 22; 47 6,8; 15; 33 1,5; 2,2; 3,3; 4,7; 10; 22	±10; ±20; ±30	4,8...7,5	18...22	
К52-11	6,3 16 25 32 50 63 100	20 12 12 8 8 8 8	150; 330; 680 100; 220; 470 68; 150; 330 47; 100; 220 33; 68; 150 22; 47; 100 15; 33; 68	±10; ±20; ±30	4,8...7,5	18...22	

Таблица 25

Подстроечные конденсаторы

Тип	Номинальное напряжение, В	Номинальная емкость, пФ		Группа ТКЕ	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
		минимальная, не более	максимальная, не менее		диаметр (длина)	высота	ширина	
КПК-МН, КПК-МП	350	2; 4; 5; 6; 8	7; 15; 20; 25; 30	$-600 \cdot 10^{-6}$ 1/°С	15; 17	9	11	
КТ4-21, КТ4-25	100 250	1; 2; 3; 4; 5; 6 0,4; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8	5; 10; 15; 20; 25; 30 2; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 40	МП0 П100, МП0, М75, М470, М750	5 14	3,5 4,5	5 8,5	
КТ4-25 дифференциальные двухсекционные	250	1	5	М75	14	4,5	8,5	
КТ4-23	200	0,4; 2; 2,5; 4; 5; 6; 8	4; 7; 8; 15; 20; 25; 30	$-100 \cdot 10^{-6}$ 1/°С $-600 \cdot 10^{-6}$ 1/°С	8,2	7,5	—	
КТ4-24	50	5	25	М750	3,5	1,5	—	
КТ4-27	16 25 50	1; 1,5; 2 0,4; 1 1; 2; 3; 4	10; 15; 20 2; 5 5; 10; 15; 20	$1000 \cdot 10^{-6}$ 1/°С М75	2,8 2,8 5	1,2 1,2 1,8	2,6 2,6 4,7	
КТ4-28	25	1; 3; 4; 5	10; 15; 20; 25; 40	М75; М750	2,8; 5	1,2; 1,8	2,6; 4,7	
КТ4-29	25	5	25	М750	3,5	1,6	3,4	
КТ2-17	160	1,5	5	300		12		
КТ2-18		1,5	10		11,5		10,5	
КТ2-19		1,9	15			14		
КТ2-20		2	30		16	15,4	14,5	
КТ2-21		3	50					
КТ2-23		6	50		18,5	29	22	
КПВ	300	4; 5; 6; 7; 8	50; 75; 100; 125; 140	50	31,6	43,5...61,5	26	
1КПВМ	300 650 350	1,8; 2,2; 2,8 2; 2,8; 3,5 1,8; 2,2; 2,8	6,5; 9; 15; 24 6,5; 12; 17 6,5; 9; 15; 24	Не более +100	18,5	10,6...17 23,5...33 20; 22,5	12	
2КПВМ	350 650	1; 1,5 1; 1,5	1,8; 3,3; 5,8 1,3; 2; 3,5	Не более +100	25	11,3; 13; 17 11,5; 15,5; 20,8	13	
3КПВМ	350 650	2,5; 3 2,5; 3; 4	6,5; 9; 15; 24 6,5; 12; 17	Не более +100	25	10,6...17 10; 14; 3; 23,8	13	

Таблица 26

Помехоподавляющие конденсаторы

Тип	Номинальное напряжение, В	Проходной ток, А	Диапазон номинальных емкостей, пФ	Допускаемое отклонение емкости, %	Группа ТКЕ	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
						диаметр (высота)	длина	ширина	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Керамические					
КТП	400 500 750 1000 2000	5	1500...15 000 5,6...470 8,2...330 330 68; 100	$^{+50}_{-20}$; $^{+80}_{-20}$ ±10; ±20 ±20	Н70 П100; М47; М75; М750; М1500 М1300 М1300	6,9...11,6 11,6	12...28 12...20 20...28 25		
КТПМ-1	160	5	68	±20	М1300	2,6	6,5		
КО	400 500		1000...4700 6,8...330	$^{+50}_{-20}$; $^{+80}_{-20}$ ±20	Н70 П100; М47; М75; М750; М1500	6,9...8,1	12; 15		
КДО	400 500	—	1500; 2200 3,3...100	$^{+50}_{-20}$; $^{+80}_{-20}$ ±20	Н70 П100; М47; М75; М750; М1500	13	10,4; 12,7		
К10П-4	350 250	10	3,9...150 680...4700	±5; ±10; ±20 $^{+50}_{-20}$; $^{+80}_{-20}$	П100; М47; М75; М700; М1300; М2200 Н30; Н70; Н90	2; 10; 13,5	4,5; 5; 8		
К10-51	350	10	3,9...8,2 10...150 330...4700	±0,5 ±5; ±10; ±20 $^{+50}_{-20}$; $^{+80}_{-20}$	П100 М47; М75; М750; М1500 Н30; Н70; Н90	10	5		
К10-44	250	10; 25	100...3300 6800...22 000	±20 $^{+50}_{-20}$	М47; М750; М1500 Н30	6,8 8	2,2; 3 2,2		
				Бумажные					
КБП-С КБП-Ф ОКБП-С ОКБП-Ф	125 (50, f=50 Гц) 250 (127, f=50 Гц) 500 (220, f=50 Гц) 1000 (380, f=50 Гц) 1600 (500, f=50 Гц)	20	0,1; 0,22; 0,47; 1 0,22 0,022; 0,047; 0,1; 0,22; 0,47 0,022; 0,047; 0,1 0,022; 0,047; 0,1	±10; ±20; ±30	14; 20; 24 20; 24 14; 20; 24 20; 24	47...80 56...80 47; 71; 80 56; 67; 80 73; 85			

Продолжение табл. 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КБП-С КБП-Ф	125 (50, f=50 Гц) 500 (220, f=50 Гц) 1000 (380, f=50 Гц) 1600 (500, f=50 Гц)	40 70 4	0,1; 0,22; 0,47; 1; 2; 0,22 0,022; 0,047; 0,1; 0,22; 0,47; 1 0,022; 0,047; 0,1; 0,22; 0,47 0,1; 0,22	±10; ±20; ±30	20...40 20 20...40 25; 40	47...83 56 47...83 56...83 85; 90			
ОКБП-С ОКБП-Ф	125 (50, f=50 Гц) 500 (220, f=50 Гц) 1000 (380, f=50 Гц)	42	0,022; 0,1; 0,22; 0,47; 1; 2 0,022; 0,047; 0,1; 0,22; 0,47 0,022; 0,047; 0,1; 0,22; 0,47		20...40	64...116 90...116			
	1600 (500, f=50 Гц)		0,022; 0,047; 0,1; 0,2		24...40	110; 116			
				Пленочные					
К73-18	30	10	0,27	±10; ±20	8	23	—		
К73-21	50 160 250 (127, f=50 Гц)	4; 6; 3	0,47...10 0,33...2,2 0,1...2,2	±10; ±20	4...10 5...8,5 5...10	13...30 17...30 13...30	12...28 14...22 12...24		
	500 (220, f=50 Гц)	6,3; 10	0,1...2,2		5...16	25...42	17...36		
	50 160 250 (125, f=50 Гц) 500 (220, f=50 Гц)	6,3 6,3; 10	10 2,2 0,33...2,2	±10; ±20	12 10,5 12 26...43	30 24...38	30 24 26 10,5...18		
К73-21	160	—	2,2	±20	18	38	24		
	500 (250, f=50 Гц) 50	4	1 0,47; 1	±20	24 10; 14	42 28; 34	—		
К73-28	160 (50, f=50 Гц) 250 (127, f=50 Гц) 500 (250, f=50 Гц) 1000 (380, f=50 Гц) 1600 (380, f=50 Гц)	16; 25; 40; 63; 100	0,047; 0,1; 0,22; 0,47; 1; 2,2 0,022; 0,047; 0,1; 0,22; 0,47 0,022; 0,047; 0,1; 0,22; 0,47; 1 0,1; 0,22; 0,47 0,022; 0,047; 0,1; 0,22	±10; ±20 (ряд Е3)	10; 14; 18 10; 14 10; 14; 18; 26 26 14; 18; 26	28; 34; 48 28; 34 28; 34; 48; 63 34; 48; 63			

СОДЕРЖАНИЕ

Издание для досуга

Составитель **Ирина Николаевна Алексеева**

В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

Выпуск 109

Художественный редактор **Т. А. Хитрова**
Технический редактор **В. А. Авдеева**
Корректор **О. С. Назаренко**
ИБ № 4041

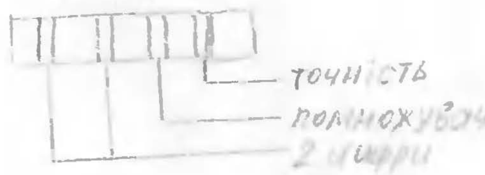
Подписано в печать 18.02.91. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага книжно-журнальная. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. п. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 4,62. Уч.-изд. л. 4,29. Тираж 800 000 экз. Заказ 3802. Цена 1 р. 20 к. Изд. № 2/г-550.

Ордена «Знак Почета» издательство ЦК ДОСААФ СССР «Патриот».
129110, Москва, Олимпийский просп., 22.

Ордена Трудового Красного Знамени типография издательства
Куйбышевского обкома КПСС. 443086, Куйбышев, просп. Карла Маркса, 201.

¹/₂1*

	#	Множник	Допуск
Чорний	0	1	1%
Коричневий	1	10	2%
Червоний	2	100	
[illegible]	3	1000	
Жовтий	4	10.000	
Зелений	5	100.000	0,5%
Синій	6	1000.000	0,25%
Фіолетовий	7	10.000.000	0,1%
[illegible]	8		0,05%
Білий	9		
Золотистий		0,1	5%
Срібластий		0,01	10%



M ±20%
K ±10%
I ±5%
G ±2%
F ±1%
D ±0,5%
C ±0,25%
B ±0,1%

допуск резисторів